WAGO-I/O-SYSTEM 750

モジュール式 I/O システム

PROFINET IO

750-340

取扱説明書

技術説明、インストールおよびコンフィグレーション

Ver. 1.0.0（2009.7.13 **日本語版**）

ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）
Hansastraβe 27
D-32423 Minden
電話：　+49（0）571/8 87-0
ファックス：　+49（0）571/8 87-1 69
電子メール：　info@wago.com
Web：　http://www.wago.com

技術サポート
電話：　+49（0）571/8 87-5 55
ファックス：　+49（0）571/8 87-4 30
電子メール：　support@wago.com

本書の作成には万全を期しておりますが、お気づきの点やご意見がございましたら下記までお知らせください。

日本国内問合せ先
ワゴジャパン株式会社本社
〒136-0071　東京都江東区亀戸 1-5-7　日鐵 ND タワー
電話：　（03）5627-2059　オートメーショングループ
ファックス：　（03）5627-2055
電子メール：　io-system-jp@wago.com

目次

1 重要事項

本章では、個々の節で触れている最も重要な安全上の要求や、注意事項の要点のみを掲げます。健康を守り、装置への損傷を防ぐために、安全ガイドラインをよく読んで遵守することが肝心です。

1.1 法的原則

1.1.1 著作権

本書は図表を含めてすべて著作権で保護されています。本書に明記された著作権条項に抵触する使用は禁じられています。複製、翻訳、電子的手段または複写による保存および修正を行うには、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）の同意書が必要です。これに違反した場合、当社には損害賠償を請求する権利が生じます。

ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）は、技術の進展に合わせて改変を行う権利を保有します。特許または実用新案による法的保護を受けている場合、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）はすべての権利を保有します。なお、他社製品については、常にそれらの製品名の特許権について記載しません。ただし、それらの製品に関する特許権等を除外するものではありません。

1.1.2 使用者の資格基準

本書で説明する製品を使用するためには、次の表で示されるように、各作業内容に応じて特別な資格が必要となります。

作業内容	電気担当者	教育受講者*)	専門技術者**)（PLC プログラミングの資格所有）
組み立て	可	可	
コミッショニング	可		可
プログラミング			可
メインテナンス	可	可	
トラブルシューティング	可		
分解	可	可	

*)教育受講者は資格所有者または電気担当者からトレーニングを受けた人です。
**)専門技術者は技術トレーニング、知識、経験を通じて関連した基準を満たし、各作業内容の項目で起こりうる危険を識別できる能力がある人です。

全てのユーザは適用されている規格に熟知していなければなりません。
不適切な作業による損害、または本書の内容を順守しないために発生したワゴ製品および他社製品の損害について、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

1.1.3 750 シリーズ使用の準拠規格

モジュラ式 I/O システム 750 のカプラやコントローラは、I/O モジュールからデジタルおよびアナログ信号を受信し、それをアクチュエータまたは上位の制御システムに送信します。ワゴのコントローラを用いれば、信号を前処理することもできます。

750 シリーズのデバイスは IP20 保護クラスで設計されています。指先が触れないよう、また直径が最大 12.5mm の固形物が入らないように保護されています。他に規定がない限り、デバイスは湿気や埃のある環境で使用してはいけません。

1.1.4 デバイスの取扱い上の制約

コンポーネントは個々の用途に応じて、専用のハードウェアおよびソフトウェアを構成した

上で工場から出荷します。ハードウェア、ソフトウェアおよびファームウェアの変更は、説明書に書かれている可能性の範囲内でのみ許されます。ハードウェアまたはソフトウェアの全ての変更、および部品の規格を遵守しない使用に対しては、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

新規のハードウェアやソフトウェア、またはその変更に関する要求は全て、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）に直接連絡するようお願いいたします。

1.2 750 シリーズの取扱いに関する規格および規制

設置の際は関連した規格や規制を遵守してください。

- データおよび電源線は、設置の際の障害を避けるため、また人への危険を除くために規格に則って配線や設置をしてください。
- 設置、立ち上げ、メインテナンスおよび修理をするときは、お使いの機械の事故防止規制（例：BGV A3「電気設置および機器」を守ってください。
- 緊急停止の機能や装置は“無効”に設定してはいけません。関連規格を参照してください（例：DIN EN418)。
- 設置をするときは、電磁障害を除去できるように、EMC ガイドラインに従って行ってください。
- 詳細の対応策のない家庭環境で 750 シリーズを動かす場合は、EN61000-6-3 に準拠した放射制限（電磁障害、放射）の条件を満たしている場合のみ使用が許されます。関連情報は 2.2 章「テクニカルデータ」に記述されています。
- DIN EN61340-5-1/-3 に基づいて静電放電に対する安全対策を遵守してください。モジュールを取扱うときは、周囲環境（人、作業場、梱包）の接地が十分に行われていることを確認してください。
- 制御盤の設置に関しては、関連した有効かつ適用可能な規格を守ってください。

1.3 注意記号

危険
傷害防止のため、指示内容を必ず順守してください。

警告
装置の損傷防止のため、指示内容を必ず順守してください。

注意
円滑な動作を確保するため、限界条件を必ず守ってください。

静電気（ESD）
静電放電によって損傷する恐れのあるコンポーネントを示します。コンポーネントを扱う際には予防対策を行ってください。

メモ
問題なく装置の効率的な動作を保証するために守るべき重要なメモです。

詳細情報
本書以外の文書、マニュアル、データシート、および Web サイトに関する参照情報です。

1.4 安全上の注意

機械の設置時や動作中にデバイスを装置に接続するときは、以下の安全上の注意を守らなければなりません。

危険
ワゴ I/O システム 750 とそのモジュールは外気にさらされています。組立作業は必ずハウジング、キャビネット、または電気作業室にて行ってください。また、組立場所を鍵またはツールで保護し、許可された有資格者以外の入室を禁じます。

危険
設置、修理、またはメインテナンス作業は、必ずデバイスの電源を全て切ってから行ってください。

注意
故障または損傷したデバイスやモジュール（例：接点の変形の場合など）は、フィールドバスにおいてこの局の機能が長期的には保証できないので交換してください。

注意
モジュールは、浸透性および絶縁性をもつ物質に対して耐性をもちません。そのような物質には、エアロゾル、シリコン、トリグリセリド（ハンドクリームなどに使用される）などがあります。

この種の物質をモジュールの周辺から排除できない場合には、次のような対策が必要になります。
- モジュールを適切なハウジングに収容する
- モジュールを扱うときは必ず清浄な工具または材料を使用する

注意
接点が汚損した場合は、油分を含まない圧縮空気を使用するか、またはエチルアルコールと革布で清掃します。

接点用スプレーは使用しないでください。最悪の場合、接点部分の機能が損なわれます。

注意
デバイスを損傷する恐れがありますので、データや電源線の極性を逆にして接続しないようにしてください。

静電気（ESD）
デバイスは、触れたとき、内部の電子部品が静電放電によって破損する場合があります。

1.5 使用書体の説明

パス名とファイル名は、*イタリック*で表します。
例： *C:¥programs¥WAGO-IO-CHECK*

メニュー項目は、***太字のイタリック***で表します。
例： ***Save***

連続したメニュー項目は、メニュー名の間に¥を記します。
例： File¥New

ボタンは、**太字のスモールキャピタル**で表します。
例： **ENTER**

キー類は**太字**で表記し、山括弧で囲みます。
例： **<F5>**

プログラムコードは、`Courier` フォントで表記します。
例： `END_VAR`

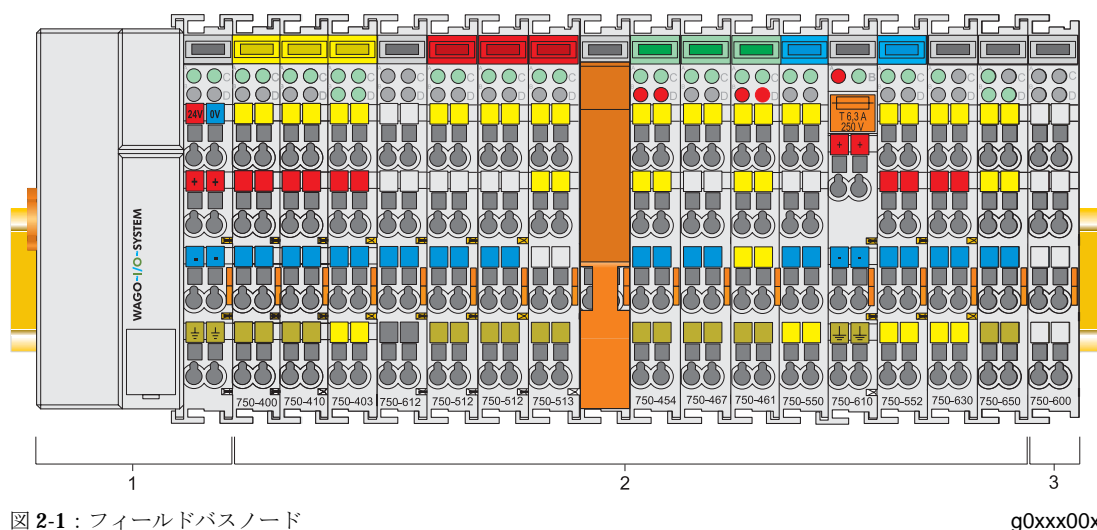
1.6 記数法

記数法	例	備考
10 進	100	通常の表記法
16 進	0x64	C での表記法
2 進	'100' '0110.0100'	「'」で囲む 4 ビットごとにドットで区切ります。

2 ワゴ I/O システム 750

2.1 システム概要

ワゴ I/O システム 750 は、どんなフィールドバスにも使用できるモジュール式 I/O システムです。本製品は、(1) フィールドバスカプラ／コントローラと、(2) あらゆる信号に対応するフィールドバスモジュール（最大 64 枚が接続可能）によって構成されます。この組み合わせによってフィールドバスノードが形成されます。ノードの終端には (3) 終端モジュールを使用します。

図 2-1：フィールドバスノード g0xxx00x

フィールドバスカプラ／コントローラとしては PROFIBUS、INTERBUS、Ethernet TCP/IP、CAN（CANopen、DeviceNet）、MODBUS、LON などのフィールドバスシステムに対応するカプラ／コントローラが用意されています。

カプラ／コントローラには、フィールドバスインタフェース、電子回路、および電源端子が設けられています。フィールドバスインタフェースは、フィールドバスに対する物理的インタフェースを形成します。電子回路はバスモジュールのデータ処理を行い、フィールドバス通信に使用できる形に変換します。24V のシステム電源および 24V のフィールド電源は、設けられた電源端子を通じて供給されます。フィールドバスカプラは、対応したフィールドバスを介して通信します。PFC（プログラマブルフィールドバスコントローラ）により、PLC に対して追加的な機能を実行できます。プログラミングは、WAGO-I/O-PRO 32 または WAGO-I/O-PRO CAA プログラミングツールを使用し、IEC 61131-3 に基づいて行います。

カプラ／コントローラには、デジタルおよびアナログの各種 I/O モジュールおよび特殊機能に対応したバスモジュールを接続することができます。カプラ／コントローラとバスモジュール間の通信は、内部バスを通じて行われます。

ワゴ I/O システム 750 には、LED による明瞭なチャネル表示、挿入式のミニ WSB マーカ、および引出式のグループマーカキャリアがあります。アース線接続用の端子を備えたモジュールは 3 線式のセンサ／アクチュエータに直接配線できます。

2.2 技術仕様

機械的データ	
材　質	ポリカーボネート、ポリアミド 6.6
寸法 W×H×L –カプラ – I/O モジュール（シングル） – I/O モジュール（ダブル）	– 51mm×65*mm×100mm – 12mm×64*mm×100mm – 24mm×64*mm×100mm * DIN 35 レールの上端からの測定値
インストール方式	インターロックつき DIN 35 レール
モジュール方式	スライドキーとダブテールの二重型
取付け位置	制限なし
マーキング	247 シリーズおよび 248 シリーズのマーキングラベル マーキングラベル用紙は 8×47mm
接　続	
接続方式	ケージクランプ®接続
電線サイズ	0.08～2.5mm^2、AWG 28-14
電線むき長さ	750 シリーズモジュール使用：8～9mm 753 シリーズモジュール使用：9～10mm
接　点	
電源ジャンパー接点	ブレード接点／ ばね接点、セルフクリーニング機構
電源端子経由の最大電流	10 A
I_{max} における電圧降下	モジュール 64 枚につき 1 V 未満
データ接点	スライド接触、硬質金めっき 1.5μ、セルフクリーニング
気候環境条件	
動作温度	0～55℃ -20℃～+60℃：温度拡張モジュール（750-xxx/025-xxx）使用の場合
保管温度	－20～＋85℃
相対湿度	5%～95%（結露がないこと）
有害物質への耐性	IEC 60068-2-42 および IEC 60068-2-43 に準拠
汚染ガス濃度 （相対湿度 75%以下）	$SO_2 \leq 25$ppm $H_2S \leq 10$ppm
特別条件	以下に該当する環境では追加的な対策を実施してコンポーネントを保護すること – ダスト、腐食性蒸気またはガス – 電離放射

安全な電気的絶縁	
空間絶縁距離と沿面距離	IEC 60664-1 に準拠
IEC61131-2 に準拠した汚染度	2

保護等級	
保護等級	IP 20

電磁環境適合性（EMC）*

EN 61000-6-2（2001）準拠の工業環境電磁妨害イミュニティ

試験規格	試験値		強度等級	評価基準
EN 61000-4-2 ESD	4kV/8kV　（接点/大気）		2/3	B
EN 61000-4-3 電磁場	10V/m 80MHz～1GHz		3	A
EN 61000-4-4 バースト	1kV/2kV（ﾃﾞｰﾀ/電源）		2/3	B
EN 61000-4-5 サージ	データ	-/-（ﾗｲﾝ/ﾗｲﾝ）		B
		1kV（ﾗｲﾝ/ｱｰｽ）	2	
	DC 電源	0.5kV（ﾗｲﾝ/ﾗｲﾝ）	1	B
		0.5kV（ﾗｲﾝ/ｱｰｽ）	1	
	AC 電源	1kV（ﾗｲﾝ/ﾗｲﾝ）	2	B
		2kV（ﾗｲﾝ/ｱｰｽ）	3	
EN 61000-4-6 RF イミュニティ	10V/m 80% AM（0.15～80MHz		3	A

EN 61000-6-4（2001）準拠の工業環境電磁妨害放射

試験規格	制限値/**QP***	周波数範囲	測定距離
EN 55011（AC 電源、伝導ノイズ）	79dB（μV）	150kHz～500kHz	
	73dB（μV）	500kHz～30MHz	
EN 55011（放射ノイズ）	40dB（μV/m）	30MHz～230MHz	10m
	47dB（μV/m）	230MHz～1GHz	10m

EN 61000-6-3（2001）準拠の住宅環境電磁妨害放射

試験規格	制限値/**QP***	周波数範囲	測定距離
EN 55022（AC 電源、伝導ノイズ	66～56dB (μV)	150kHz～500kHz	
	56 dB (μV)	500kHz～5MHz	
	60 dB (μV)	5MHz～30MHz	
EN55022（DC 電源、伝導ノイズ）	40～30 dB（μA）	150kHz～500kHz	
	30 dB（μA）	500kHz～30MHz	
EN55022（放射ノイズ）	30 dB（μV/m）	30MHz～230MHz	10m
	37 dB（μV/m）	230MHz～1GHz	10m

*）Quasi Peak

IEC 61131-2 準拠の機械強度		
試験規格	周波数範囲	制限値
IEC 60068-2-6 耐振動性	5Hz≤f<9Hz	1.75mm 振幅（連続）3.5mm 振幅（短時間）
	9Hz≤f≤150Hz	0.5g（連続） 1g（短時間）
	振動試験条件は以下のとおり a) 振動適用手順 毎分 1 オクターブの変化率で掃引 b) 試験方向 互いに直角の 3 軸方向の各軸で掃引	
IEC 60068-2-27 耐衝撃性		15g
	衝撃試験条件は以下のとおり a) パルスの種類‥正弦半波 b) パルス強度 保持時間 11ms c) 互いに直角の 3 軸方向の各軸で正負両方向に連続 3 回の衝撃を付加	
IEC 60068-2-32 自由落下		≦1m（初期包装状態のモジュール）

メモ
コンポーネントの技術仕様が本章で記述されている値と異なっている場合、個々のコンポーネントのマニュアルに記載されている技術仕様が有効となります。

船舶規格が承認されたワゴ I/O システム 750 製品に対しては、以下のような補足ガイドラインが適用されます。

電磁環境適合性（**EMC**）*****				
ドイツ・ロイド船級協会規格（**2003**）に基づいた電磁妨害イミュニティ				
試験規格	試験値		強度等級	評価基準
IEC 61000-4-2 ESD	6kV/8kV　（接点/大気）		3/3	B
IEC 61000-4-3 電磁場	10V/m 80MHz～2GHz		3	A
IEC 61000-4-4 バースト	1kV/2kV（ﾃﾞｰﾀ/電源）		2/3	A
IEC 61000-4-5 サージ	AC/DC 電源	0.5kV（ﾗｲﾝ/ﾗｲﾝ）	1	A
		1kV（ﾗｲﾝ/ｱｰｽ）	2	
EN 61000-4-6 RF イミュニティ	10V/m 80% AM（0.15～80MHz		3	A
タイプテスト、AF イミュニティ（調波）	3V、2W		-	A
タイプテスト、高電圧	DC 755V AC 1500V		-	-

ドイツ・ロイド船級協会規格（**2003**）に基づいた電磁妨害放射			
試験規格	制限値	周波数範囲	測定距離
タイプテスト（EMC1、伝導）ブリッジ制御に適用	96～50dB（μV）	10kHz～150kHz	
	60～50dB（μV）	150kHz～350kHz	
	50dB（μV）	350kHz～30MHz	
タイプテスト（EMC1、放射）ブリッジ制御に適用	80～52dB（μV/m）	150kHz～300kHz	3m
	52～34dB（μV/m）	300kHz～30MHz	3m
	54dB（μV/m）	30MHz～2GHz	3m
	24dB（μV/m）	156MHz～165MHz	3m

ドイツ・ロイド船級協会規格（**2003**）に基づいた機械強度		
試験規格	周波数範囲	制限値
IEC 60068-2-6 耐振動性（カテゴリ A～D）	2Hz≤f<25Hz	±1.6mm 振幅（連続）
	25Hz≤f<100Hz	4g（連続）
	振動試験条件 a)　周波数変化：最大 1 オクターブ/分 b)　振動方向：3 方向	

適用範囲	電磁妨害エミッション 要求規格	電磁妨害イミュニティ 要求規格
工業地域	EN 61000-6-4（2001）	EN 61000-6-2（2001）
住宅地域	EN 61000-6-3（2001）＊	EN 61000-6-1（2001）

*) 以下のフィールドバスカプラ／コントローラをインストールしたシステムは、住宅地での妨害電波の放出に対する要求事項を満たします。

ETHERNET	750-342/-841/-842
LonWorks	750-319/-819
CANopen	750-337/-837
DeviceNet	750-306/-806
MODBUS	750-312/-314/ -315/ -316 750-812/-814/ -815/ -816

特別な許可を受けると、このシステムは、他のフィールドバスカプラ／コントローラと共に住居地域（住宅地、商業地、中小企業）で使用できます。特別な許可は、所轄機関または検査機関から得ることができます。

各コンポーネントの最大電力消費値は次のとおりです。

コンポーネントの最大電力消費値	
バスモジュール	0.8W／バスターミナル （全電力消費、システム／フィールド）
フィールドバスカプラ／ コントローラ	2.0W／バスカプラ／コントローラ

警　告
インストールした全コンポーネントに対する電力消費は、ハウジング（キャビネット）が通電できる最大電力を超えないものとします。

ハウジングの寸法を決める際には、外部温度が高くてもハウジング内の温度が許容周囲温度の 55℃を超えることがないよう考慮してください。

寸　法

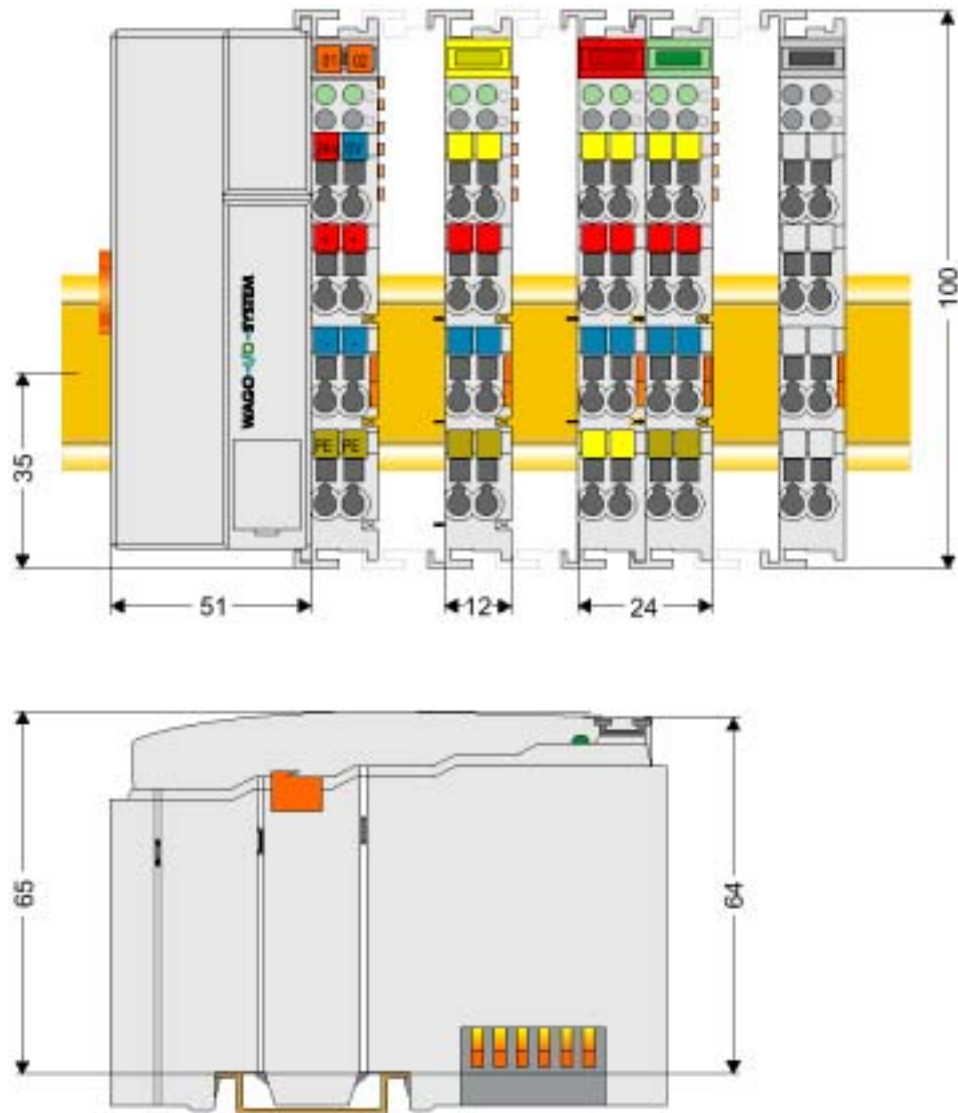



図 2-2：寸法　　g1xxx05e

メモ
本図は標準カプラ使用の場合を示しています。詳細寸法に関しては、個々のコンポーネントの技術仕様を参照してください。

2.3 製造番号

製造番号は、生産直後の出荷時期を示しています。この番号はモジュールの側面に印刷されています。
製造番号はまた、フィールドバスコントローラまたはカプラ上のコンフィグレーションおよびプログラミング用インタフェースのカバーにも印刷されています。

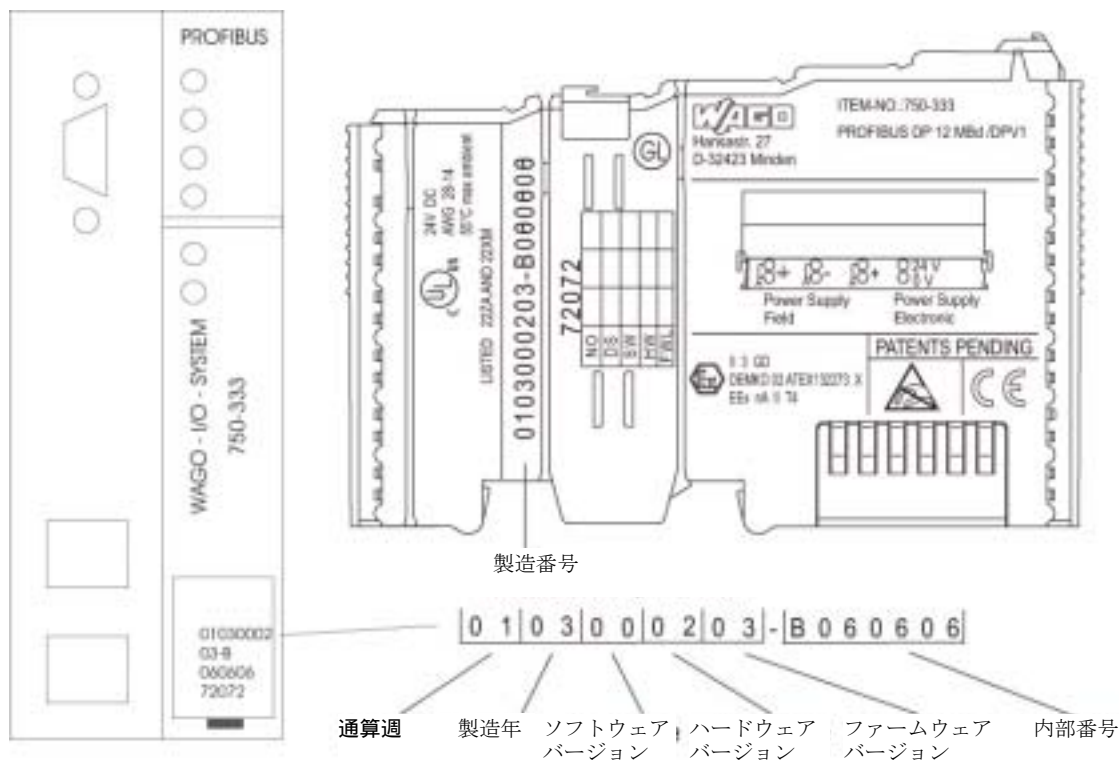



図 2-3：製造番号 g1xxx09e

製造番号は、通算製造週、製造年、ソフトウェアバージョン（バージョン番号がある場合)、コンポーネントのハードウェアバージョン、ファームウェアローダのバージョン（バージョン番号がある場合)、ならびにワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）用内部情報で構成されます。

2.4 製品のバージョンアップ

製品にバージョンアップがあった場合の履歴を記すために、各モジュールの側面にはバージョンアップ表が予め印刷されています。
この表には過去 3 回までのバージョンアップが登録でき、以下の項目があります。バージョンアップがあったとき該当欄に番号などが印刷されます。

		1 回目	2 回目	3 回目	
生産番号	NO				
更新日	DS				
ソフトウェアバージョン	SW				
ハードウェアバージョン	HW				
ファームウェアローダバージョン	FWL				カプラ･コントローラのみ

バスカプラやバスコントローラの場合は、コンフィグレーション・プログラミングインタフェースのカバーにも更新された製造番号が印刷されます。
元の製造番号は、モジュールの側面に残されています。

2.5 保管、アセンブリ、輸送

コンポーネントは、可能な限り初期パッケージに入れて保管します。初期パッケージは輸送時にも製品を最適な状態で保護します。
コンポーネントをアセンブリまたは再包装する際は、接点を汚損または損傷しないように注意してください。コンポーネントは適切な容器に格納または包装して保管および輸送します。
その際、静電気対策を考慮してください。
アミン、アミド、およびシリコンの汚損防止用として裸のコンポーネントの輸送には、金属コーティングを施した静電遮蔽輸送袋（例：3M 1900E）を使用します。

2.6 機械的セットアップ

2.6.1 インストール位置

水平方向や垂直方向をはじめ、どのような方向にもインストール可能です。

注　意
垂直アセンブリの場合、安全対策としてスリップ防止用のエンドストップを取り付けることが必要です。
WAGO 型番 249-116　DIN 35 レール用 6mm 幅エンドストップ
WAGO 型番 249-117　DIN 35 レール用 10mm 幅エンドストップ

2.6.2 全長

ノードの最大全長は次のように計算します。

数量	幅	コンポーネント
1	51mm	カプラ／コントローラ
64	12mm	バスモジュール - 入出力 - 電源入力モジュール - その他
1	12mm	終端モジュール
合計	831mm	

警告
ノードの最大全長が 831mm を超えないようにしてください。

2.6.3　キャリアレールへの取り付け

2.6.3.1　キャリアレールの特性

すべてのシステムコンポーネントは、欧州規格 EN 50022（DIN 35）に準拠したキャリアレールに直接スナップ装着できます。

警告
ワゴは I/O システムにとって最適な標準キャリアレールを提供します。それ以外のキャリアレールを使用するときは、キャリアレールの仕様検査と承認をワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）から受けてください。

キャリアレールの機械的・電気的属性は種類によって異なります。キャリアレールに対して最適なシステムを設置するには、最低限以下の条件に従うことが必要です。

- 非腐食性の材質であること。

- 大半のコンポーネントにはキャリアレール用の接点があり、それによって電磁雑音を地面に逃しています。腐食を防止するには、スズめっきのキャリアレール接点がキャリアレール材質との間でガルバニ電池を形成しないことが必要です。そのときに生成される電位差は 0.5V を超えます（20℃、0.3%の食塩水）。

- キャリアレールは、システムの EMC 対策およびバスモジュール結線のシールドを最適な形でサポートする必要があります。

- 十分に安定したキャリアレールを選択し、必要であれば複数のアセンブリ留箇所（20cm ごと）を用いて湾曲やねじれを防止することが必要です。

- コンポーネントを安全に保持するため、キャリアレールの外形を変更しないでください。特にキャリアレールを短くする場合または取り付ける場合は、破砕したり曲げたりしないでください。

- コンポーネントの底部はキャリアレールの形にはまります。高さ 7.5mm のキャリアレールについては、アセンブリ留箇所（ネジ）をノードの下でリベット止めします（頭に溝が入った非脱落型ネジまたはブラインドリベット）。

2.6.3.2 ワゴ製 DIN レール

ワゴのキャリアレールは、電気的／機械的要求事項を満たしています。

型番	説明
210-113 /-112	35×7.5； 1mm； 鋼、黄色、クロメート処理済、溝あり／なし
210-114 /-197	35×15； 1.5mm； 鋼、黄色、クロメート処理済、溝あり／なし
210-118	35×15； 2.3mm； 鋼、黄色、クロメート処理済、溝なし
210-198	35×15； 2.3mm； 銅、溝なし
210-196	35×7.5； 1mm; アルミ、溝なし

2.6.4 スペース

隣接するコンポーネント、ケーブルコンジット、ケーシングとフレームの間には、フィールドバスノード全体に対して必要なスペースを確保します。

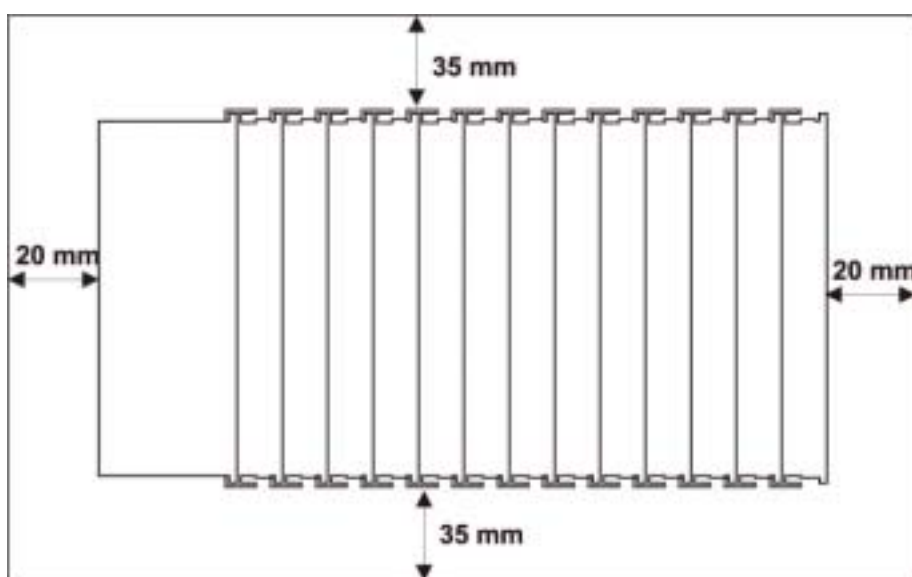



図 2-4：スペース　g01xx13x

スペースは、熱伝達、絶縁、配線のための空間です。また、ケーブルコンジットとの間のスペースは、電磁干渉による動作妨害の防止にもつながります。

2.6.5　コンポーネントの着脱

警告
コンポーネントの作業を開始する前に必ず電源を切ってください。

カプラ／コントローラが動いたりすることのないように、ロックディスクを使ってキャリアレールに固定します。ロックディスクの上の溝をドライバで押し込みます。

カプラ／コントローラを引き出すには、ロックディスクの下の溝をドライバで押してロックを解除し、オレンジ色のロック解除つまみを引っ張ります。

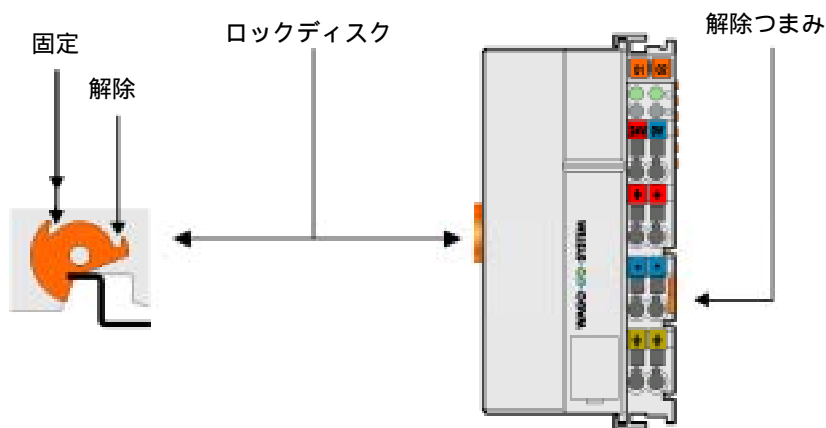



図 2-5：カプラ／コントローラとロック解除つまみ　g01xx12e

個々の I/O モジュールをユニットから引き出すときにも、ロック解除つまみを引っ張ります。

図 2-6：バスモジュールの取り出し　p0xxx01x

危険
PE を切り離しても人や装置に危険が及ばないことを確認してください。
接地線の環状結線については 2.8.3 節をお読みください。

2.6.6 組立順序

すべてのシステムコンポーネントは、欧州規格 EN 50022（DIN 35）に準拠したキャリアレールに直接スナップ装着できます。

各コンポーネントが凹凸形状をしていることにより、信頼度の高い位置決めおよび接続が実現します。自動ロック機能により、個々のコンポーネントはレールに確実に取付けられます。

バスモジュールは、設計図に基づいて、カプラ／コントローラから順に隣接させて接続します。電源接点（オス接点）を備えたバスモジュールの中には電源接点の個数が足りないバスモジュールとは接続できないものがあるので、同電位グループ（電源接点を介した接続）であるかどうかは確認できます。

注意
バスモジュールをカプラ／コントローラと接続するときは、必ず上から差し込みます。

警告
バスモジュールは絶対に終端端子側からインストールしないでください。アース接点なしのモジュール（4 チャネル式デジタル入力モジュールなど）が挿入された場合は、たとえば DI4 において隣の接点との空間絶縁距離および沿面距離が小さくなっています。

フィールドバスノードは必ず終端モジュール（750-600）を使って終端してください。

2.6.7 内部バスとデータ接点

カプラ／コントローラとバスモジュール間の通信、およびバスモジュールのシステム電源との通信には､内部バスが使用されます｡内部バスには 6 個のデータ接点が装備されています。これらは金のばね接点で、セルフクリーニング方式を採用しています。

図 2-7：データ接点　　p0xxx07x

警告
汚損や傷を防ぐため、I/O モジュールの側面にある金のばね接点に手を触れないでください。

静電気（ESD）
モジュール内の電子部品は、静電放電によって破損する場合があります。モジュールを扱う際には、作業者、作業場、包装などに対して十分な接地を行ってください。また導電性の部分（金接点など）には手を触れないように注意してください。

2.6.8 電源接点

セルフクリーニング方式の電源接点はコンポーネントの側面にあり、フィールド側の供給電圧を送るのに用いられます。電源接点は接触が保護されたばね接点で、カプラ／コントローラおよびバスモジュールの右側にあります。モジュールの左側には、これらに対応するオス形の接点があります。

危険
電源接点は端部が鋭くなっています。モジュールの取り扱いには十分注意してください。

注意
バスモジュールには、電源ジャンパ接点がまったくない、またはわずかな数しか装備されていないものがあります。一部のモジュールでは、オス側の接点を受け入れる溝が上面になく、モジュールを隣接して接続できない場合があります。

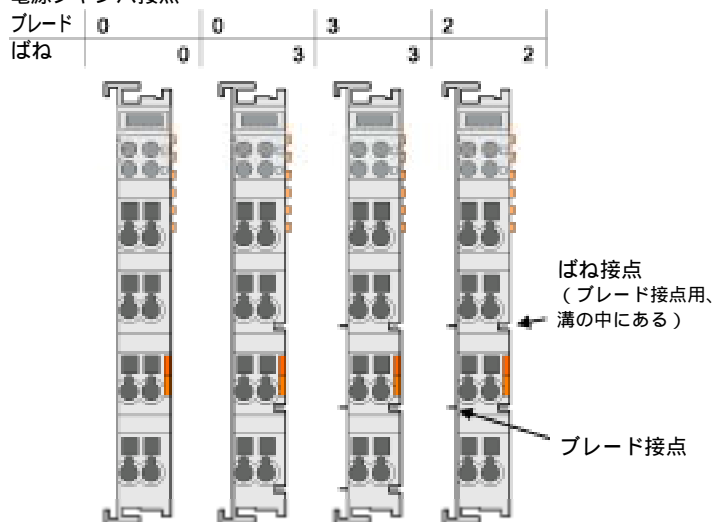



図 2-8：電源接点の配置例 g0xxx05e

2.6.9　電線接続

すべてのコンポーネントにはケージクランプ®結線金具（スプリング）が装備されています。

ワゴケージクランプ®は、単線、撚り線および極細撚り線に適しています。各クランプ箇所は 1 本の電線を結線できます。

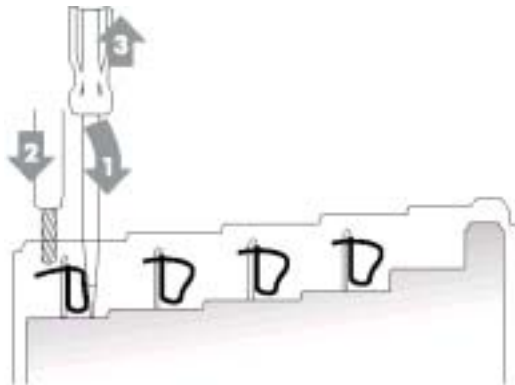



図 2-9：ケージクランプ®による結線　g0xxx08x

ケージクランプ®の上の開口部に工具を差し込み、ケージクランプ®を開きます。次に開口部分に電線を挿入します。工具を抜くと電線は安全な形で把持されます。

1 つのケージクランプには 1 本の電線しか結線できません。1 つのケージクランプに複数本の電線をつなぐ必要があるときは、ワゴの中継端子を使用して外部配線を行います。

注意
2 本の電線を結線する必要がある場合は、フェルールを使用してください。
フェルール：

長さ	8～9mm
最大公称断面積	各 0.5mm²、2 本合わせて 1mm²
ワゴ製品	216-103 または同等の特性をもつ製品

2.7 電源

2.7.1 電気的分離

フィールドバスノードには電気的に分離された電圧が 3 種類存在します。

- フィールドバスインタフェースの動作電圧
- カプラ／コントローラとバスモジュールの電子回路（内部バス）用電圧
- 内部電子回路（内部バス、ロジック）とフィールド電子回路の間は、すべてのバスモジュールにおいて電気的に分離されています。一部のアナログ入力モジュールでは、各チャネルが電気的に分離されています。詳しくはカタログを参照してください。

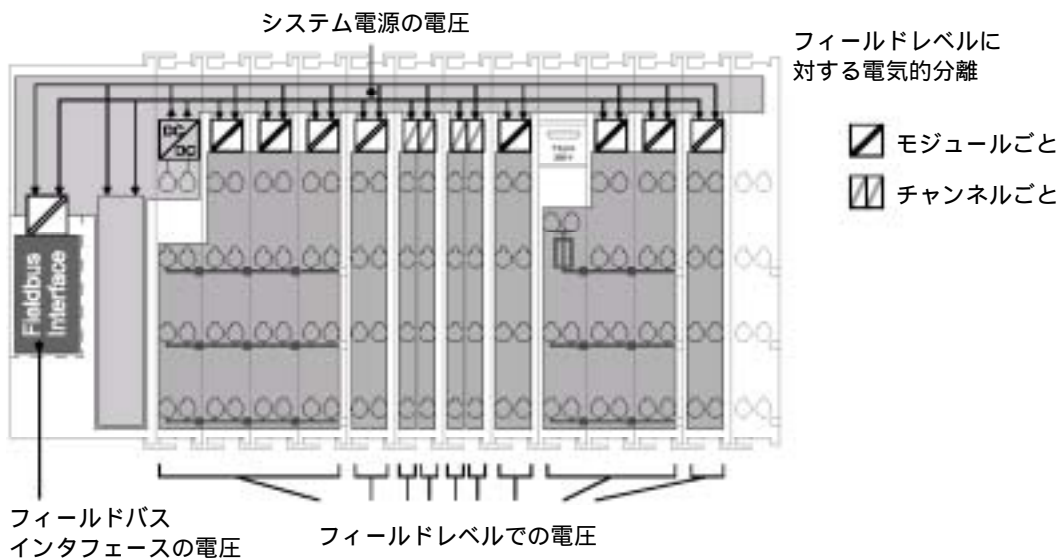



図 2-10：電気的分離　g0xxx01e

注意
各電圧グループに対して接地線の結線が必要です。保護的導通機能があらゆる状況下で維持されるようにするため、接続は各電圧グループの最初と最後に行ってください（環状結線については 2.8.3 節を参照してください）。それによって、修理点検時にモジュールをノードから取り外した場合でも、実装されたすべてのフィールドデバイスに対して保護的導通接続が保証されます。

24V システム電源と 24V フィールド電源に共通電源装置を使用する場合、その電圧グループに対しては内部バスとフィールドレベルの間の電気的分離は考慮されません。

2.7.2　システム電源

2.7.2.1　接続

WAGO-I/O-SYSTEM 750 には 24V の直流電源（－15%または＋20%）が必要です。電源はカプラ／コントローラを通じて供給され、必要であれば内部システム電源入力モジュール（750-613）が補助的に使用されます。電圧供給部には逆電圧保護機能が付いています。

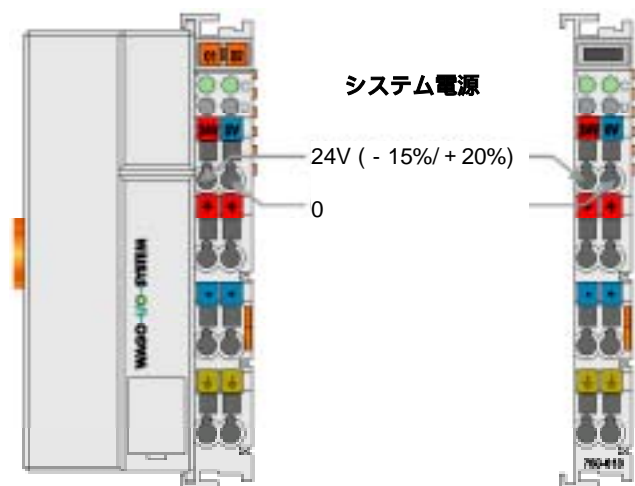



図 2-11：システム電源　　g0xxx02e

直流電流は内部バス（5V システム電圧）を通り、カプラ／コントローラの電子回路、フィールドバスインタフェース、およびバスモジュールなど、すべての内部システムコンポーネントに供給されます。5V のシステム電圧は 24V のシステム電源と電気的に接続されています。

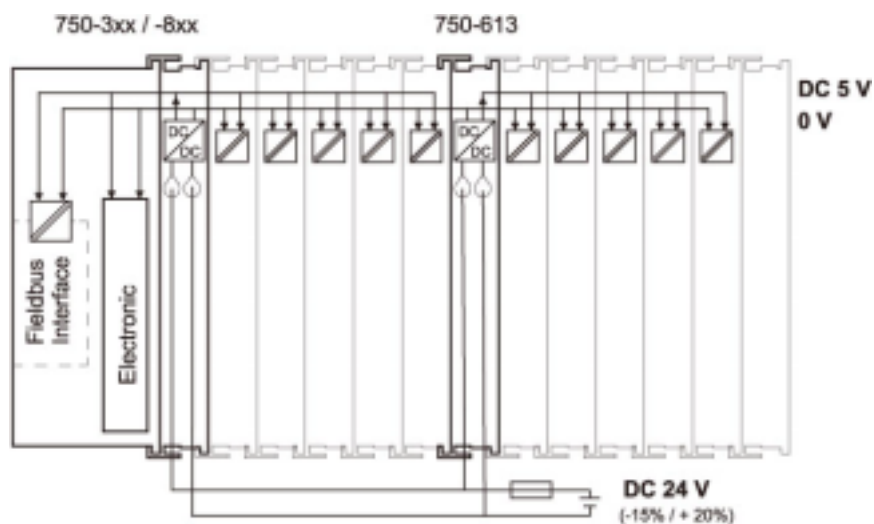



図 2-12：システム電圧　　g0xxx06e

注意
システム電源のオン／オフによるシステムリセットは、すべての電源入力モジュール（カプラ／コントローラと 750-613）に対して同時に行う必要があります。

2.7.2.2 モジュール配備

推奨
安定したネットワーク給電がいつでも、どこでも得られるとは限りません。供給電圧の品質を保証するには、安定化電源を使用してください。

カプラ／コントローラまたは内部システム電源入力モジュール（750-613）の給電能力は、各コンポーネントの技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。

内部消費電流*)	バスモジュールおよびカプラ／コントローラの電子回路に供給される 5V システム電圧による内部消費電流
バスモジュール用許容残存電流*)	バスモジュールが利用できる電流。バス電源ユニットから供給される。カプラ／コントローラおよび内部システム電源入力モジュール（750-613）を参照

*）カタログ W4－Vol.3、取り扱い説明書または WAGO ホームページを参照

例

カプラ（750-340）：
内部消費電流： 300mA（5V）
バスモジュール用許容供給電流：
1700mA（5V）
合計電流（5V）： 2000mA（5V）

内部消費電流は、各バスモジュールの技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。全体の必要量を計算するには、ノードにインストールされる全バスモジュールの電流値を合計します。

注意
内部消費電流の合計値がバスモジュールへの許容残存電流より大きい場合は、合計消費電流が許容値を超えるモジュール位置の前に内部システム電源入力モジュール（750-613）をインストールする必要があります。

例

PROFINET カプラ（750-340）を使用し、リレーモジュール（750-517）20 枚とデジタル入力モジュール（750-405）20 枚をインストールしたノードの場合：

内部消費電流：
20× 90mA= 1800mA
10× 2mA= 20mA
合計 1820mA

カプラがバスモジュールに対して給電できる量は 1700mA です。したがって、ノードの中央などに内部システム電源入力モジュール（750-613）をインストールする必要があります。

24V システム電源の最大入力電流は 500mA です。正確な消費電流（I(24V)）は以下の式で計算できます。

カプラ／コントローラ
$I(5V)_{total}$ =　インストールされたバスモジュールの全消費電流＋カプラ／コントローラの内部消費電流

750-613
I(5V)total =インストールされたバスモジュールの全消費電流

入力電流 I(24V) =　$5V/24V \times I(5V)_{total}/\eta$
$\eta = 0.87$（公称負荷時の電源効率）

メモ
24V のシステム電源の給電点における消費電流が 500mA を超える場合、その原因としてはノード内のモジュール配備が不適切であるか、モジュールの欠陥が考えられます。

試験時には、すべての出力、特にリレーモジュール使用の際はその出力がアクティブである必要があります。

2.7.3 フィールド電源

2.7.3.1 結線

1～4 線接続方式により、センサおよびアクチュエータがバスモジュールの対応チャネルに直接結線できます。センサおよびアクチュエータへの給電はバスモジュールが行います。一部のバスモジュールでは、入出力ドライバにフィールド側の供給電圧が必要です。

フィールド側の電源（DC24V）はカプラ／コントローラによって供給されます。他の電圧（AC230V など）が必要なときには電源入力モジュールを使用します。また、電源入力モジュールを使用すると各種電圧の供給ができます。結線は 1 つの電源接点について一対で行われます。

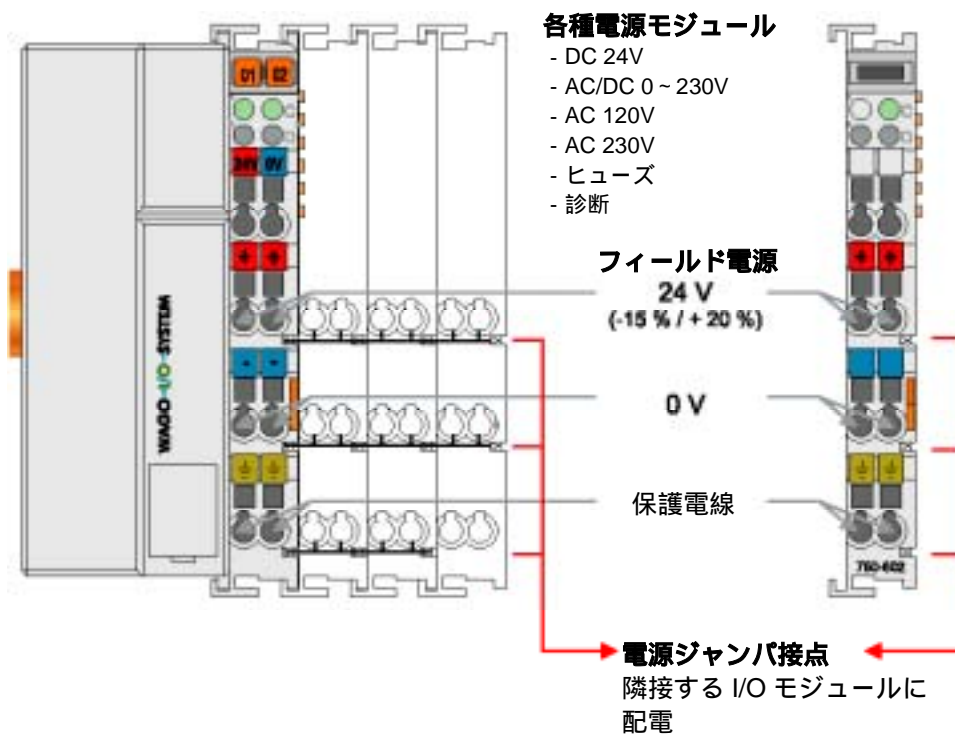



図 2-13：フィールド給電（センサ／アクチュエータ） g0xxx03e

フィールド側への供給電圧は、バスモジュールを組み立てたときに電源ジャンパ接点を通って自動的に供給されます。

電源接点の電流負荷が連続して 10A を超えないようにしてください。2 つの接続端子間の電流負荷容量は、接続電線の負荷容量と同じです。

電源入力モジュールを追加すると、電源接点を介したフィールド給電がそこで中断します。そこから新たな給電が行われます。電圧変更の場合も同様です。

注意
バスモジュールには、電源接点がまったくまたはほとんどないものがあります（I/O 機能に依存します）。その場合、対応する給電が中断されます。後続のバスモジュールにおいてフィールド給電が必要な場合は、電源入力モジュールをインストールする必要があります。
バスモジュールのデータシートを確認してください。

ノードにおいて複数の電圧を使用する（例：DC24V から AC230V に変更）ときは、スペーサモジュールの使用をお勧めします。電圧を視覚的に分離することで、配線や保守作業時に作業者の注意を促します。配線誤りなどの防止に役立ちます。

2.7.3.2 ヒューズ

適切な電源入力モジュールを選べばフィールド電源に対してヒューズを設けることが各種のフィールド電圧について可能です。

750-601	24V DC　電源／ヒューズ
750-609	230V AC　電源／ヒューズ
750-615	120V AC　電源／ヒューズ
750-610	24V DC　電源／ヒューズ／診断
750-611	230V AC　電源／ヒューズ／診断

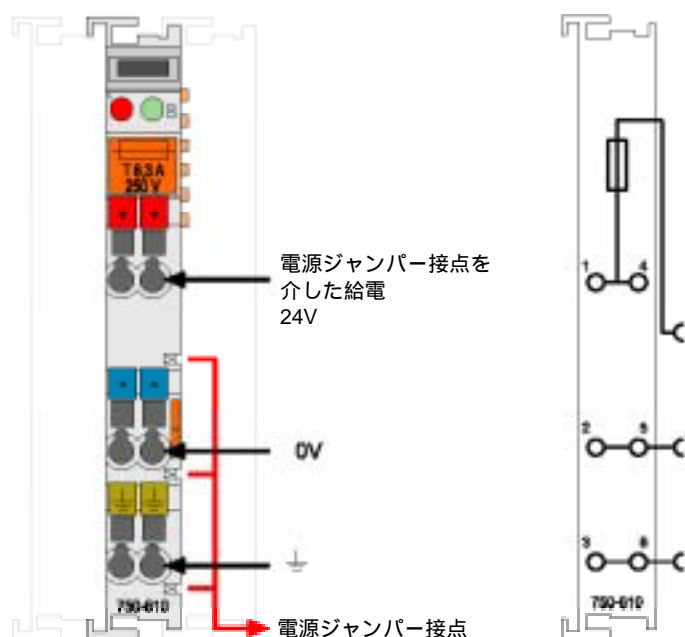



図 2-14：ヒューズキャリアを備えた電源入力モジュール（750-610 の場合）　g0xxx09x

警告
ヒューズキャリアを備えた電源入力モジュールの場合、最大電力損が 1.6W のヒューズ（IEC 127）しか使用できません。

UL 認可システムでは、UL 認可ヒューズ以外は使用しないでください。

ヒューズの挿入や交換、または後続バスモジュールのスイッチオフを行うには、ヒューズホルダを引き出します。これを行うには、たとえばドライバなどを使ってスリット（両側にあります）に引っかけ、ホルダを引き出します。

図 2-15：ヒューズキャリアを取り出す　p0xxx05x

横のカバーを引き上げるとヒューズキャリアが開きます。

図 2-16：ヒューズキャリアを開く　p0xxx03x

図 2-17：ヒューズを交換する　p0xxx04x

ヒューズを交換した後、ヒューズキャリアを元の位置に戻します。

ヒューズは外部に設置することもできます。ワゴの 281 シリーズと 282 シリーズのヒューズモジュールは、この目的に適しています。

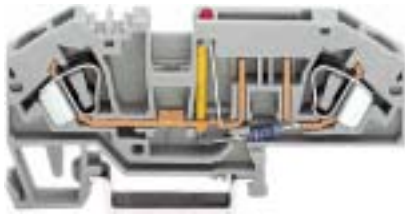



図 2-18：自動車用ヒューズに対応したヒューズモジュール（282 シリーズ） pf66800x

図 2-19：回転式ヒューズキャリアを備えたヒューズモジュール（281 シリーズ） pe61100x

図 2-20：ヒューズモジュール（282 シリーズ） pf12400x

2.7.4 電源に関する補助的な規則

WAGO-I/O-SYSTEM 750 は、造船や沿岸または海岸での作業（作業プラットフォーム、荷積み設備など）にも使用できます。このことは、ドイツ船級協会やロイド船級協会などの有力な認定機関の規格への準拠によって証明されています。

規格に沿ったシステム運転を行うには、24V 電源用のフィルタモジュールが必要です。

型番	名称	説明
750-626	電源フィルタ	システム電源およびフィールド電源（24V、0V）用のフィルタモジュール。フィールドバスカプラ／コンロトーラおよびバス電源入力モジュール（750-613）向け。
750-624	電源フィルタ	24V フィールド電源（750-602、750-601、750-610）用のフィルタモジュール。

そのため、下に示す給電概念図に従うことが必要です。

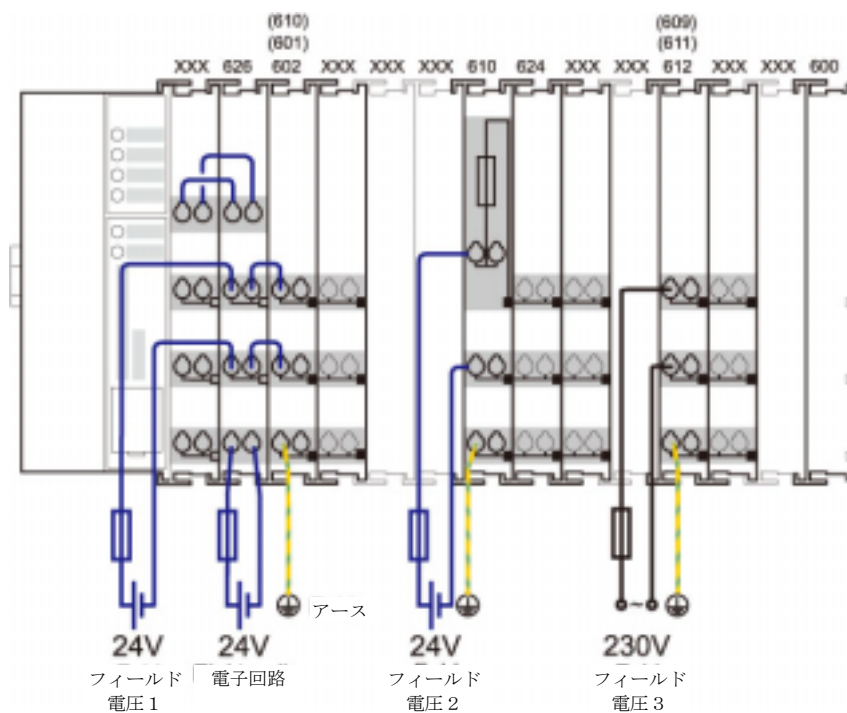
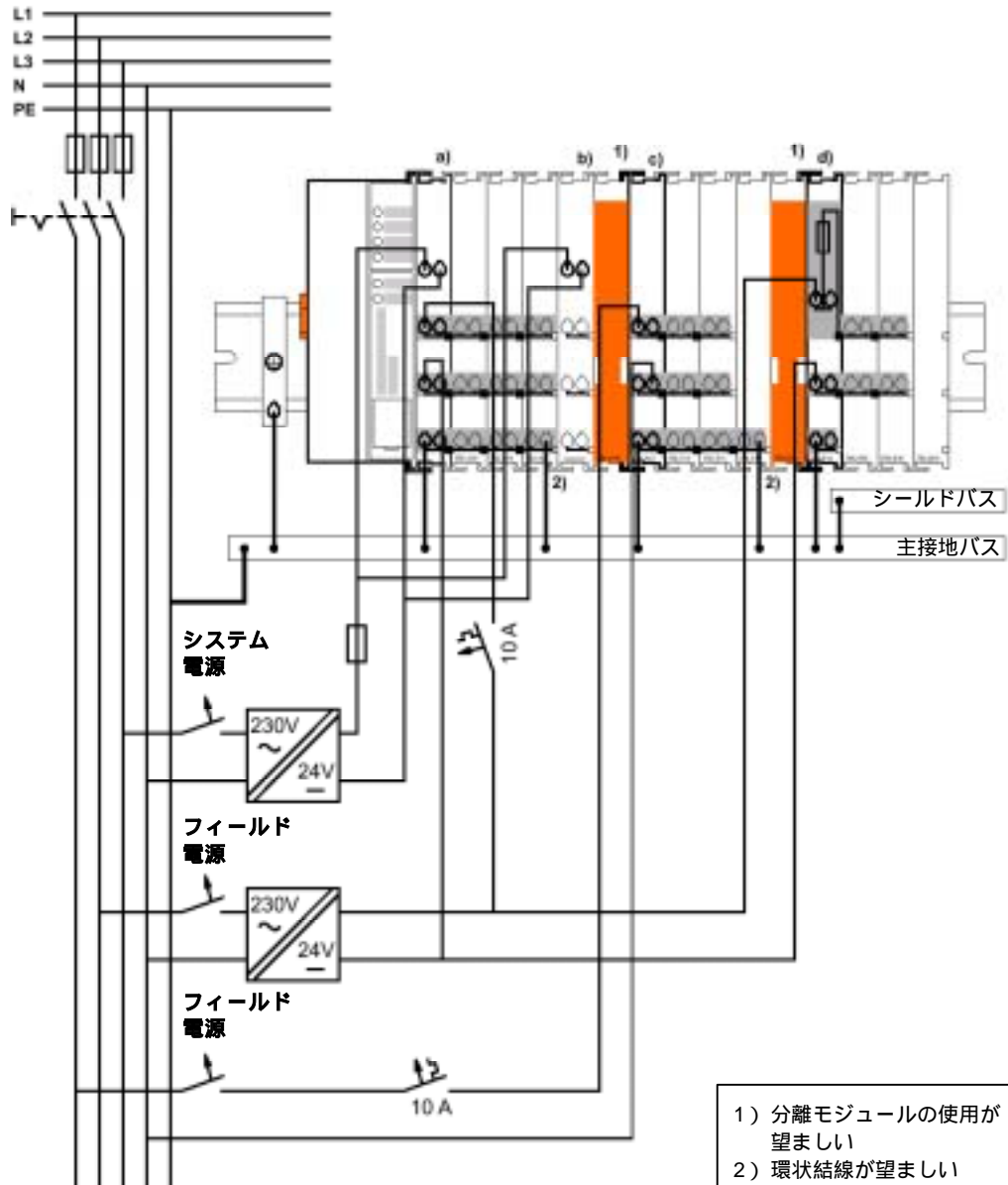



図 2-21：給電概念図 g01xx11e

メモ
下側の電源接点に保護接地が必要な場合、またはヒューズ保護が必要な場合、追加的な電圧電源ターミナル（750-601/602/610）は必ずフィルタモジュール（750-626）より後で使用する必要があります。

2.7.5 電圧供給例

注意
システム電源とフィールド電源は、アクチュエータ側で短絡が発生してもバス動作に影響が出ないように分離してください。

L1
L2
L3
N
PE
a)
b)
1)
c)
1)
d)
2)
2)
シールドバス
主接地バス
システム
電源
10 A
230V
24V
フィールド
電源
230V
24V
フィールド
電源
10 A

1） 分離モジュールの使用が望ましい
2） 環状結線が望ましい

a） 外部電源モジュールによるカプラ／コントローラの給電
b） 内部システム電源モジュール
c） 電源モジュール：パッシブ
d） 電源モジュール：ヒューズキャリアと診断付き

図 2-22：電圧供給例 g0xxx04e

2.7.6 電源ユニット

WAGO-I/O-SYSTEM 750 には 24V の直流システム電源（最大偏差は－15%または＋20%）が必要です。

推奨
安定したネットワーク給電がいつでも、どこでも得られるとは限りません。供給電圧の品質を保証するには、安定化電源を使用してください。

電圧低下が短時間に起きる恐れがある場合はバッファ素子（1A の電流負荷につき 200μF）を用意してください。I/O システムのバッファ可能時間は約 1ms です。

フィールド電源に対する電気条件は、給電点ごとに計算します。その際には、フィールド装置とバスモジュールにおける負荷をすべて考慮してください。一部のバスモジュールでは、入出力にフィールド電源の電圧を必要とするため、フィールド電源は後続のバスモジュールにも影響します。

注意
システム電源とフィールド電源は、アクチュエータ側で短絡が発生してもバス動作に影響が出ないように電源回路を分離してください。

ワゴ製品番号	説明
787-612	スイッチング電源、DC24V、2.5A 広い入力電圧範囲　AC90～264V 短絡保護機能付き
787-622	スイッチング電源、DC24V、5A 広い入力電圧範囲　AC90～264V 短絡保護機能付き
787-632	スイッチング電源、DC24V、10A 広い入力電圧範囲　AC85～264V 短絡保護機能付き
 288-809 288-810 288-812 288-813	汎用マウントキャリア付きレールマウントモジュール電源 AC 115 V / DC 24 V; 0,5 A AC 230 V / DC 24 V; 0,5 A AC 230 V / DC 24 V; 2 A AC 115 V / DC 24 V; 2 A

2.8 接地

2.8.1 DIN レールの接地

2.8.1.1 フレームアセンブリ

取り付けフレームを組立てるとき、キャリアレールは導電性のキャビネットやハウジングのフレームにネジ止めします。フレームまたはハウジングには接地が必要です。電気的な接続はネジを通じて行われます。これによってキャリアレールは接地されます。

注意
接地が十分に機能するように、キャリアレールとフレームまたはハウジングとの間には確実な電気的接続を行ってください。

2.8.1.2 絶縁アセンブリ

構造上、キャビネットのフレームまたは機械部品とキャリアレールとの間に直接の電気的接続が存在しない場合、アセンブリは絶縁状態になります。この場合、電線によって接地を行ってください。

接地線は、少なくとも 4mm² の断面積が必要です。

推奨
金属製の組立プレートとキャリアレールの間で導電接続を行い接地する方法が最も推奨されます。

ワゴのアース端子を使用すると、キャリアレールの個別接地が簡単に行えます。

型番	説明
283-609	単線アース端子台は、キャリアレールに対して自動的に接続を行います。接地線の断面積：0.2～16mm² 注：終端・中間プレートもご注文ください（283-320）

2.8.2 接地機能

ワゴ I/O モジュールには接地（アース）機能があり、電磁干渉による外乱を緩和します。I/O システムの一部のコンポーネントには、電磁気的な外乱をキャリアレールに逃すキャリアレールコンタクトが装備されています。

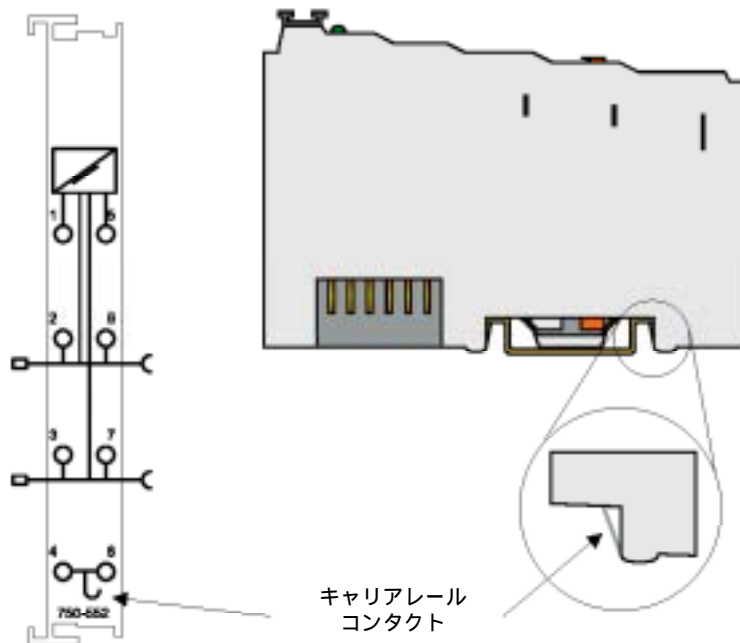



図 2-23：キャリアレールコンタクト g0xxx10e

注意
キャリアレールコンタクトとキャリアレールの間には確実な電気的接続を行ってください。

キャリアレールは接地してください。

キャリアレールの特性については 2.6.3.2 節を参照してください。

2.8.3 保護接地

フィールドレベルでは、接地（アース）線は電源端子の最下部の接続端子に結線され、真横の電源接点を通じて隣接するバスモジュールにつながります。そのバスモジュールにも対応した電源接点があれば、フィールド機器の接地線はそのモジュールの最下部接続端子に直接結線できます。

注意
電源接点による接地線接続がノード内で中断した場合（たとえば 4 チャネルのバスモジュール）は、再度設置線を配線する必要があります。

接地の環状結線を行うとシステムの信頼性が高まります。バスモジュールが電圧グループから外されたときもアース電位が維持されます。

接地の環状結線を行うときは、接地線を電圧グループの最初と最後に結線します。

図 2-24：環状結線 g0xxx07e

2.9 シールディング（スクリーニング）

2.9.1 一般事項

データ線および信号線をシールドすると電磁干渉が減少し、信号品質が高まります。それによって、測定誤差やデータ送受信エラー、場合によっては過電圧による障害まで防止できます。

注意
測定精度に関する仕様を保証するため、シールドは常時実施してください。

データ線および信号線は、すべての高圧ケーブルから離して配線してください。

表面積の大きな部分にはケーブルシールドを施し、アース電位に落とします。
これにより、入力障害を容易に回避できます。

キャビネットやハウジングの入口にシールドを施し、入口においても外乱を防止します。

2.9.2 通信バスケーブル

通信バスケーブルのシールドについては、関連するバスシステムの敷設説明書に記載されています。

2.9.3 信号線

アナログ信号用のバスモジュールおよび一部のインターフェースバスモジュールには、シールド用の接続端子が付いています。

メモ
表面積の大きな部分にあらかじめシールドを施しておくとシールド効果が高まります。これを実施するために、ワゴシールド結線システムの使用をお勧めします。
特に使用が推奨されるのは、システムの規模が大きく、一定電流が流れるか、ハイパルス電流（空中放電などによる）が発生するシステムです。

2.9.4 ワゴシールド（スクリーン）結線システム

ワゴシールド結線システムは、シールドクランプサドル、キャリア、および各種の取り付け部品で構成され、多様な構成を実現します。詳しくはカタログ W4-Vol.3 の 10 章を参照してください。

図 2-25：ワゴシールド（スクリーン）結線システム　p0xxx08x、p0xxx09x、and p0xxx10x

図 2-26：ワゴシールド（スクリーン）結線システムの適用例　p0xxx11x

2.10 アセンブリのガイドラインおよび規格

DIN 60204	機械用電気装置
DIN/EN 50178	電子回路を備えた高電圧システムの装置（以前の VDE 0160 に対応）
EN 60439	低電圧開閉装置及び制御装置アセンブリ

2.11 適用範囲

本取扱説明書では PROFINET IO 用フィールドバスカプラを搭載したワゴ I/O システム 750 の機能および取扱いを記述しています。

型番	コンポーネント
750-340	PROFINET IO フィールドバスカプラ

2.12 略語

ACK	Acknowledge
AI	Analog Input
AE	(German) Analog Input
AO	Analog Output
AA	(German) Analog Output
DI	Digital Input
DE	(German) Digital Input
DO	Digital Output
DA	(German) Digital Output
DIA	Diagnostics
DCP	Discovery and basic Configuration Protocol
EM	Extended Mapping
ID	Identifier
I/O	Input/Output
IOCS	IO Consumer Status
IOPS	IO Provider Status
IOXS	IOCS or IOPS
PI	Process Image
E-PA	(German) Input Process Image
TLG	Telegram
Tx	Transmission
Rx	Reception
INT	Integer
UNIT	Unsigned Integer
CBA	Component Based Automation
RT	Real Time
IRT	Isochronous Real Time

3 フィールドバスカプラ

3.1 フィールドバスカプラ 750-340

3.1.1 概要

フィールドバスカプラ 750-340 を用いると、ワゴ I/O システムのほとんど全ての I/O モジュールに対し、周辺機器のデータを PROFINET IO システムに取り込むことができます。

初期化フェーズではバスカプラはノードの物理構造を判断し、全ての入出力についてローカルでのプロセスイメージを生成します。ビット幅が 8 ビット以下のモジュールはアドレス空間を最適化するために、1 バイトになるように組み合わすことができます。

診断方法はチャンネル固有の診断メッセージに基づいて行われ、各々のアラームに分配されます。コード化は IEC611158（PROFINET IO）に準拠して行われます。

このバスカプラは以下のような特徴を持っています。

- プロセスデータ長
  入力データ＝最大 320 バイト（全ユーザデータ・クオリファイアを含む）
  （各入力モジュールのプロセスデータ・クオリファイア（IOXS）＝最大 2 バイト）
  出力データ＝最大 320 バイト（全ユーザデータ・クオリファイアを含む）
  （各出力モジュールのプロセスデータ・クオリファイア（IOXS）＝最大 2 バイト）
  ＊クオリファイア＝ステータス
- 最大 100Mbps の転送速度、全二重、オートネゴーシエーション付（出荷時）
- ワゴ I/O システム中、以下を除く全 750/753 I/O モジュールをサポート
  RTC モジュール : 75x-640、MP-Bus（マルチポイントバス）マスタモジュール : 75x-643、2 チャネル振動・速度/ベアリングコンディション・モニタリング VIB I/O：75x-645、AS-Interface マスタモジュール：75x-655、ステッパコントローラ：75x670、75x-671、PROFIsafe モジュール：75x-660、75x-665、75x-666
- 高機能 I/O モジュールの各信号チャネルに対し、データフォーマットの構築が可能
- 故障発生時に各出力モジュールに対し代替値ビヘイビアの構築が可能
- 故障発生時に各出力チャネルに対し代替値の構築が可能
- RJ45 バス接続コネクタ：1 個

3.1.2 ハードウェア

3.1.2.1 外観

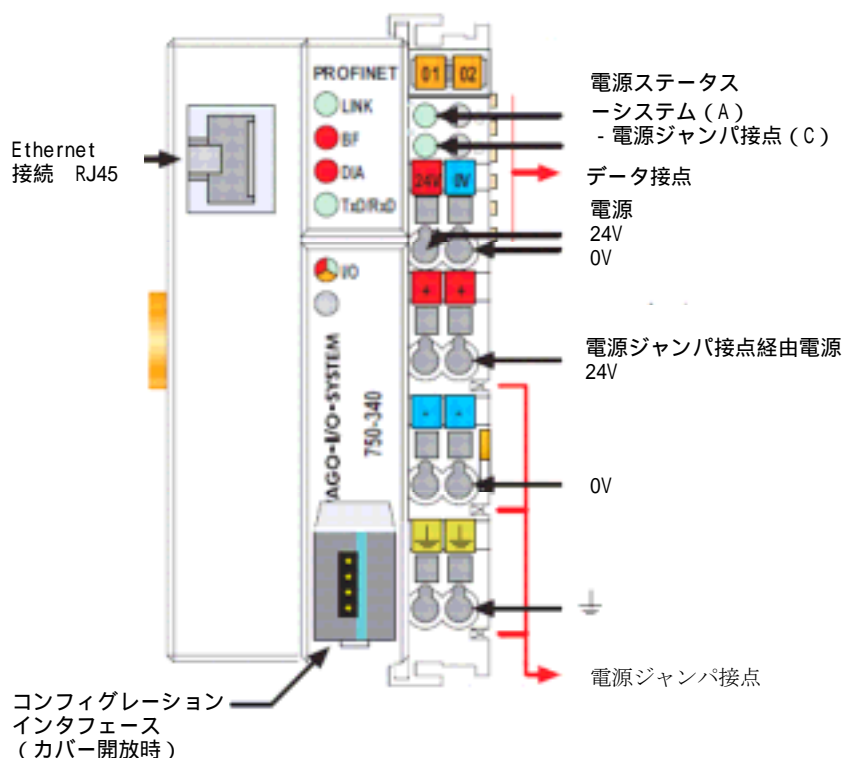



図 3-1：750-340 外観

このフィールドバスカプラは、以下の部分で構成されます。

- 電源モジュール（システム給電を行う内部システム電源モジュール、および I/O モジュールアセンブリを介してフィールド給電を行う電源ジャンパ接点を装備）
- RJ45 ソケット経由で Ethernet 接続
- 表示ランプ（LED）：動作状態、バス通信、動作電圧、および障害メッセージと診断結果を表示
- コンフィグレーションインタフェース
- I/O モジュール（内部バス）およびフィールドバスインタフェースとの通信を行う電子回路部

3.1.2.2 デバイス電源

電源は、ケージクランプ®付の端子台を通じて供給されます。デバイス電源部は、システムモジュール自身とフィールド機器の両方に電源供給します。

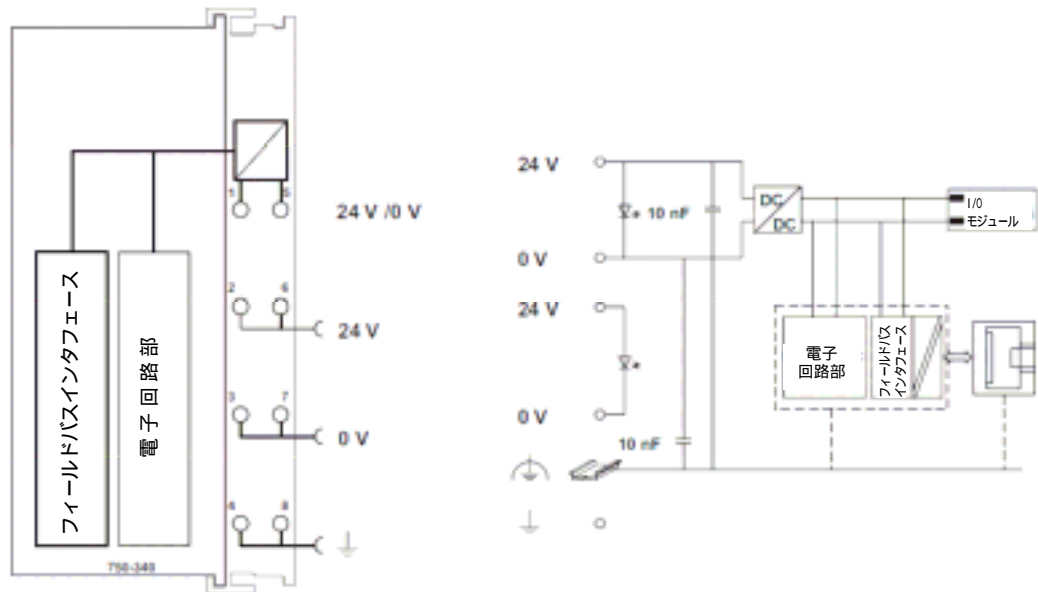



図 3-2：デバイスへの給電 g034001e

組み込まれたシステム電源回路は、バスカプラの電子回路部と各 I/O モジュールに必要な電圧を生成します。

RJ45 Ethernet コネクタと電子回路部間の電気的絶縁はトランスによって行われます。

3.1.2.3 Ethernet 接続

PROFINET IO インタフェースは RJ45 コネクタで接続するよう設計されており、100Base-TX 規格に準拠しています。

RJ45 Ethernet 接続プラグ

ピン	信号	説明
1	TD+	送信データ+
2	TD-	送信データ-
3	RD+	受信データ+
4	-	未使用
5	-	未使用
6	RD-	受信データ-
7	-	未使用
8	-	未使用

Ethernet インタフェースと内部電子回路間の電気的絶縁はトランスによって提供されます。

PROFINET コネクタを接続したとき高さ 80mm のスイッチボックスに適合するように、カプラの接続箇所は低くなっています。

3.1.2.4 表示素子

フィールドバスカプラまたはノードの動作状態は LED によって表示されます。

図 3-5：表示素子

LED	色	意　味
LINK	緑	“LINK” LED は Ethernet ネットワークに対して物理的な接続が確立していることを示します。バスカプラが DCP（Discovery and basic Configuration Protocol）プロトコルによりノード参加点滅テストの要求があったときに 3 秒間 2Hz 周期で点滅します。
BF	赤	“BF” LED は PROFINET IO データ交換の現在のステータス情報を伝えます。
DIA	赤	“DIA” LED は診断用イベントが起きたことを示します。診断用メッセージは全ての I/O モジュールでサポートされているわけでも、各チャネルに確実に送られるわけでもありません。
TxD/RxD	緑	“TxD/RxD” LED は Ethernet 上で実行される通信状態を示します。
I/O	赤/緑/橙	“I/O” LED は内部バス通信とエラー状態を示します。
A	緑	システム電源動作表示
B	緑	フィールド電源動作表示

3.1.2.5 コンフィグレーションインタフェース

コンフィグレーションインタフェースは WAGO-I/O-CHECK との通信またはファームウェアダウンロード用にもちいられ、使用するときはインタフェース用カバーを開けます。

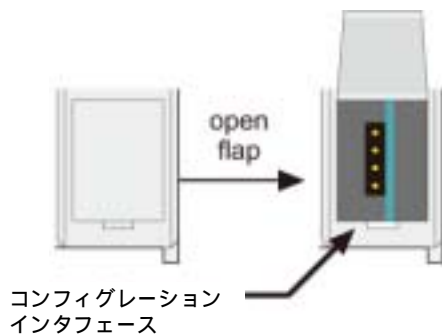



図 3-6：コンフィグレーションインタフェース　　g01xx06e

PC とつなぐためには、専用の通信ケーブル（750-920）を上図の 4 極ヘッダに接続します。

注意
通信ケーブル 750-920 は、カプラ/コントローラの電源を入れたまま抜き差ししないようにしてください。

3.1.3 I/O デバイスのコンフィグレーション

バスカプラは PROFINET IO 内の I/O デバイスのタスクを引き継ぎます。すなわち、I/O コントローラは発生データの周期的交換が完了した後、I/O モジュールのプロセスデータにアクセスすることができます。I/O コントローラのコンフィグレーションをするときに、プロセスデータ交換のための I/O モジュールの選択および時間間隔の定義を行います。バスカプラや I/O モジュールのコンフィグレーションおよびパラメータ設定はデバイスの GSD ファイルに基づいて行われます。

3.1.3.1 GSD ファイル

PROFINET IO ではデバイスの特徴は GSD の形でメーカーにより記述され、ユーザが使用できるようになっています。ファイルは XML フォーマットで供給されます。

デバイス仕様の構造、内容、コード記述は標準化されていますので、どんな I/O デバイスでもメーカーに依存しないツールを用いてコンフィグレーションすることができます。

詳細情報
PNO は掲載メーカー全ての GSD ファイルに関する情報を提供しています。
ワゴ I/O デバイスのコンフィグレーション用 GSD ファイル、シンボルファイルは以下のサイトからダウンロードすることができます。
http://wago.co.jp./io/

750-340 用 GSD ファイル：gsdml-v2.1-wago-series750_753-20080520.xml

GSD ファイルはコンフィグレーション用ソフトウェアで読み込まれ、対応した設定内容が転送されます。必要な項目や取扱い手順に関しては、関連ソフトウェア（例：シーメンス製 STEP7）のユーザマニュアルを御覧ください。

3.1.3.2 コンフィグレーション

I/O デバイスはノードの物理的配置に基づいて構成します（スロット位置に従う）。

モジュールのスロット 0 には局先頭としての機能上、バスカプラを入れます。バスカプラは自分自身のプロセスデータは一切送出しませんが、I/O デバイス全体の設定を実行するのに必要なパラメータを持っています。

スロット 1～128（最大）は、プロセスデータや診断データなどの一部を送出する I/O モジュールの物理的配置に対応します。診断機能のない電源入力モジュール、内部システム電源入力モジュール、フィールド機器接続モジュール、分離モジュール、終端モジュールなどは、プロセスデータや診断データは一切持っていないので、コンフィグレーション中は考慮されません。

各 I/O モジュールに対してハードウェアカタログでは最大 8 個までコンフィグレーションモジュールを取得できます。モジュールは型番とその後の信号チャンネル数で指定されます（例：75x-467 2AE）。異なるコンフィグレーションの可能性がありますので、モジュール記述に追加情報を含みます（次節以降参照）。

3.1.3.2.1 デジタル I/O モジュールのコンフィグレーション

I/O デバイスハードウェアカタログに、8 ビットまたはそれ以下のデジタル I/O が 4 種類リストされています。 3 個のモジュールは各々の領域に 1、2 または 4 バイトを予約しており、そのうちの 1 個は予約領域を埋めるのに用いられます。2 および 4 バイトモジュールはハードウェアカタログ中のサブカテゴリの “ワード/ダブルワードモジュール”の下にあります。各々の I/O モジュールの現在内容よりも多くのプロセスイメージのメモリが必要なモジュールのコンフィグレーションについては、割り当てられた領域でまだ得られるビット情報の値は、括弧内で正符号を伴って示されます。

プロセスイメージメモリは用意していないが以前余分に予約したビット情報を埋めるのに用いられるモジュールの型番は、アスタリスク（*）で記されます。さらに、カッコ内で負符号により表示したモジュール名は I/O モジュールによって以前プロセスイメージ領域に割り当てられた情報の値を含んでいます。

モジュール	説明	名称の例
DI_32	32 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：4 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-400 2DE(+30BIT E)
DI_16	16 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：2 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-400 2DE(+14BIT E)
DI_8	8 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：1 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-400 2DE(+6BIT E)
DI_0	モジュール DI_32、DI_16、DI_8 によって以前予約した入力情報を埋めるコンフィグレーションモジュール。以前予約した入力ビット数が構成 I/O モジュールの現在の入力情報を受け取るのに十分となるよう注意を払わなければならない（括弧内の負符号で示される）。	750-400* 2DE(-2BIT E)

DO_32	32 点デジタル出力用コンフィグレーションモジュール：4 バイトは I/O コントローラの出力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DO_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-504 4DA(+28BIT A)
DO_16	16 点デジタル出力用コンフィグレーションモジュール：2 バイトは I/O コントローラの出力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DO_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-504 4DA(+12BIT A)
DO_8	8 点デジタル出力用コンフィグレーションモジュール：1 バイトは I/O コントローラの出力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DO_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-504 4DA(+4BIT A)
DO_0	モジュール DO_32、DO_16、DO_8 によって以前予約した出力情報を埋めるコンフィグレーションモジュール。以前予約した出力ビット数が構成 I/O モジュールの現在の出力情報を受け取るのに十分となるよう注意を払わなければならない（括弧内の負符号で示される）。	750-504* 4DA(-4BIT A)

デジタル I/O モジュールはプロセスデータと追加診断情報の両方を送出できます。さらにまた 4 個の追加コンフィグレーションモジュールを用いて、生の診断データを入力プロセスイメージに入れます。各々の入力モジュールのうち 3 モジュールは入力イメージに 1、2、または 4 バイトを割り当て、各々の出力モジュールのうち 3 モジュールは入力および出力イメージに 1、2、または 4 バイトを予約します。それぞれにおいて、I/O モジュールのうち 1 モジュールは以前予約された入力または出力領域を埋めるのに用いられます。2 および 4 バイトモジュールはハードウェアカタログのサブカテゴリ“ワード/ダブルワードモジュール”の下にあります。

モジュール	説明	名称の例
DI_DIA_32	32 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：4 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力および診断データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0-DI_DIA_0 または DO_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	75x-425 2DE(+28BIT E)、E-PA 内の DIA

DI_DIA_16	16 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：2 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力および診断データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0-DI_DIA_0 または DO_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	75x-425 2DE(+12BIT E)、E-PA 内の DIA
DI_DIA_8	8 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：1 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの入力および診断データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0-DI_DIA_0 または DO_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	75x-425 2DE(+4BIT E)、E-PA 内の DIA
DI_DIA_0	モジュール DI_32、DI_DIA_32、DI_16、DI_DIA_16、DI_8、DI_DIA_8 によって以前予約した入力情報を埋めるコンフィグレーションモジュール。以前予約した入力ビット数が構成 I/O モジュールの現在の入力および診断情報を受け取るのに十分となるよう注意を払わなければならない（括弧内の負符号で示される）。	75x-425 2DE(-4BIT E)、E-PA 内の DIA

モジュール	説明	名称の例
DO_DIA_32	32 点デジタル入力および出力用コンフィグレーションモジュール：4 バイトは I/O コントローラの出力および出力プロセスイメージに予約される。出力領域の 1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。入力領域の 1 バイト目のビット情報は各信号チャネルの生の診断データに割り当てられる。予約した入力および出力領域の残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続デジタル I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの Dx0 または Dx_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-508 2DA(+30BIT I/O)、E-PA 内の DIA
DO_DIA_16	16 点デジタル入力および出力用コンフィグレーションモジュール：2 バイトは I/O コントローラの出力および出力プロセスイメージに予約される。出力領域の 1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。入力領域の 1 バイト目のビット情報は各信号チャネルの生の診断データに割り当てられる。予約した入力および出力領域の残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続デジタル I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの Dx0 または Dx_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-508 2DA(+12BIT A)、E-PA 内の DIA
DO_DIA_8	8 点デジタル入力および出力用コンフィグレーションモジュール：1 バイトは I/O コントローラの出力および出力プロセスイメージに予約される。出力領域のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて	750-508 2DA(+4BIT A)、E-PA 内の DIA

	構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。入力領域の 1 バイト目のビット情報は各信号チャネルの生の診断データに割り当てられる。予約した入力および出力領域の残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続デジタル I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの Dx0 または Dx_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	
DO_DIA_0	モジュール Dx_32、Dx_DIA_32、Dx_16、Dx_DIA_16、Dx_8、Dx_DIA_8 によって以前予約した入力および出力情報を埋めるコンフィグレーションモジュール。以前予約した入力および出力ビット数が構成 I/O モジュールの現在の出力および診断情報を受け取るのに十分となるよう注意を払わなければならない（括弧内の負符号で示される）。	750-508 2DA(-4BIT A)、E-PA 内の DIA

3.1.3.2.2 アナログ I/O モジュールのコンフィグレーション

アナログ入力および出力モジュールを構成するのに 2 個のコンフィグレーションモジュールがあります。最初のモジュールは入力または出力プロセスイメージ内でのユーザデータを提供します。2 番目のモジュールは（モジュール記述拡張として EM（マッピング拡張）で示されます）入力および出力領域のコントロールおよびステータス情報を含んで、現状のデータ全てを提供します。これらのモジュールにより、生産上のデータ交換において I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることができます。例えば動作パラメータを修正することができるようになります。

モジュール	説明	名称の例
AI	アナログ入力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各チャネルは I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 ワード（2 バイト）のデータを持っています。	75x-467 2AE、0-10V
AI_EM	アナログ入力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各信号チャネルは I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 バイトのステータスと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。各信号チャネルは I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 バイトのコントロールと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。この情報は通常動作中、I/O モジュールの出力領域では一切影響しません。	75x-467 2AE、0-10V、EM
AO	アナログ出力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各チャネルは I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 ワード（2 バイト）のデータを持っています。	750-550 2AA、0-10V
AO_EM	アナログ出力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各信号チャネルは I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 バイトのコントロールと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。各信号チャネルは I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 バイトのステータスと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。標準動作中、ステータスバイトの診断エラーは I/O モジュールにエラー発生情報を提供します。I/O モジュールの入力領域のデータはこの動作タイプには影響しません。	750-550 2AA、0-10V、EM

3.1.3.2.3 特殊モジュールのコンフィグレーション

カウンタ、PWM、エンコーダ、シリアルインタフェースなど全ての特殊モジュールを構成するためのコンフィグレーションモジュールがあります。これにより、入力および出力プロセスイメージに各々の I/O モジュールの全ての情報が入ります。このモジュールにより、生産上のデータ交換において I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることができるようになります。例えば動作パラメータを修正することができます。プロセスイメージの構造はモジュールに固有であり、各々の I/O モジュール説明書から得ることができます。**750-511** と **750-630** は 2 個のコンフィグレーションモジュールを持っており、特殊モジュールとなります。

モジュール	説明	名称の例
PWM	パルス幅出力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各チャネルは I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 ワード（2 バイト）のデータを持っています。	75x-511 2PWM
PWM_EM	パルス幅出力モジュール用コンフィグレーションモジュール：各信号チャネルは I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 バイトのステータスと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。各信号チャネルは I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 バイトのコントロールと 1 ワード（2 バイト）のデータからなる構造を持っています。選択した動作モードにより、プロセス情報もまた生産上のデータ交換における入力データによって運ばれます。	75x-511 2PWM、EM
SSI	SSI インタフェース用コンフィグレーションモジュール： I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 ダブルワード（4 バイト）のデータを持っています。	750-630 1SSI
SSI_EM	SSI インタフェースモジュール用コンフィグレーションモジュール： I/O コントローラの出力プロセスイメージに 1 バイトのコントロールと 1 ダブルワード（4 バイト）のデータからなる構造を持っています。I/O コントローラの入力プロセスイメージに 1 バイトのステータスと 1 ダブルワード（4 バイト）のデータからなる構造を持っています。ステータスバイトは生産上のデータ交換中のエラー発生情報を提供します。生産上のデータ交換は I/O モジュールの出力領域には影響しません。	750-630 1SSI、EM

3.1.3.2.4 システムモジュールのコンフィグレーション

診断可能なフィールド機器電源入力モジュール用に、5 個のコンフィグレーションモジュールがあります。この中で 4 個のモジュールは、入力プロセスイメージに診断情報があります。

PE_DIA_32	32 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：4 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は構成電源入力モジュールの 2 ビットの診断データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は適切な信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号状態または診断可能な I/O モジュールの診断情報に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0、-DI_DIA_0、DO_DIA_0 または PE_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-504 4DA(+28BIT A)
PE_DIA_16	16 点デジタル出力用コンフィグレーションモジュ	750-610 P-Supply、

	ール：2 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は構成電源入力モジュールの 2 ビットの診断データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は適切な信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号状態または診断可能な I/O モジュールの診断情報に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DI_0、-DI_DIA_0、DO_DIA_0 または PE_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	２DIA(+14 BITE) E-PA 内の DIA
PE_DIA_8	8 点デジタル入力用コンフィグレーションモジュール：1 バイトは I/O コントローラの入力プロセスイメージに予約される。1 バイト目のビット情報は現在の信号チャネル数に応じて構成 I/O モジュールの出力データに割り当てられる。残りのビット位置（カッコ内の正符号で示される）は同じ信号タイプを持った後続 I/O モジュールの信号部分に割り当てることができる。これは関連 I/O モジュールの DO_0、-DI_DIA_0、DO_DIA_0 または PE_DIA_0 モジュールをコンフィグレーションすることで達成される。	750-610 P-Supply、 2DIA（+6 BITE）、 E-PA 内の DIA
PE_DIA_0	以前、以下のモジュールで予約された入力情報用コンフィグレーションモジュール：DI_32、PE_DIA_32、Dx_DIA_32、DI_16、PE_DIA_16、DxDIA_16、DI_8、PE_DIA_8 または Dx_DIA_8 以前予約した出力ビット数が構成 I/O モジュールの 2 ビットの診断情報を受け取るのに十分となるよう注意を払わなければならない（括弧内の負符号で示される）。	750-610 P-Supply、 2DIA（+6 BITE）、 E-PA 内の DIA
DIA_0	2 ビットの診断情報は I/O コントローラの入力プロセスイメージでは得られない。	750-610 P-Supply、DIA

3.1.3.3 パラメータ設定

3.1.3.3.1 局パラメータ

代理局（バスカプラ）のパラメータは、PROFINET IO ノードの全体的設定項目をセットするのに用いられます。
幾つかの設定項目はデフォルト設定としてモジュールに用いられ、モジュールのコンフィグレーション内で任意に上書きすることができます。

パラメータ	設定項目	説明
エラー解除後の内部バスのリスタート		エラー発生（終端モジュールが不在など）後以下のタイミングで内部データバスをリスタートする。
	POWER ON RESET*)	バスカプラの電源断の後
	AUTORESET	内部バスエラー解除直後
内部データバス拡張		内部データバス拡張の使用
	EEPROM 設定*)	“WAGO 拡張設定”ツールを用いて EEPROM に作成された設定に基づく。
	不使用	除外
	使用	可能
モジュール/チャネル・エラー時の外部への通知		診断可能な I/O モジュール全ての外部診断情報

	locked（停止）	PROFINET I/O コントローラに転送しない
	released（送出）*)	PROFINET I/O コントローラに転送する
プロセス値の表示		ワードまたはダブルワード型のプロセスデータが以下のフォーマットで PROFINET I/O コントローラに転送される
	INTEL (LSB-MSB)	“リトルエンディアン”フォーマット
	MOTOROLA (MSB-LSB)	“ビッグエンディアン”フォーマット
PROFOINET I/O エラーの場合のビヘイビア		PROFOINET I/O 通信に不具合が起きた場合、接続出力機器の状態は以下の各種の方法で影響される
	内部バス送信の停止	内部バス上のデータ交換は停止する。モジュールに固有な 100ms モニタ時間の後全ての出力は切り離される。
	出力イメージを”0”にする	全ての出力は直ちにリセットする
	出力イメージを固定する	全ての出力はエラー前の最終状態を維持する
	デフォルト値にする*)	全ての出力はモジュールを設計したとき構成した代替値になる
内部バスエラーに対する処置		バスコントローラと I/O モジュール間の内部通信のエラー（例：終端モジュールなし）の場合以下のどれかの処置を施す
	PROFINET I/O はデータ交換を停止*)	PROFINET I/O コントローラへの周期接続を切り離す
	入力イメージを”0”にする	各周辺機器接続モジュールの入力イメージは”0”にセットする
	入力イメージを固定する	エラーが起きる前の周辺機器からの入力情報を維持する

*)デフォルト設定

3.1.3.3.2 標準モジュールパラメータ

I/O モジュールの幾つかは、ある特性をコンフィグレーション中にパラメータ設定することができます。現在これは、代替値の動作が使用モジュールとは無関係にセットできる出力モジュールのみに適用されます。

パラメータ	設定項目	説明
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたはモジュールグループに有効なデータを提供しない場合以下を選択する
	デバイス設定に従う	代替局側の設定方法が適用される
	参照モジュール設定に従う*)**)	出力データを予約している参照デジタルモジュール側の設定方法。この設定はプロセスデータのないデジタル出力モジュールに適用される。これは品番の後の*を用いて特徴づけられる。
	出力値は”0”にセットする	全ての出力は直ちにリセットされる
	出力を最終有効値に維持する	全ての出力は最終の有効値に維持される
	出力はデフォルト値になる	全ての出力は構成した代替値に切り替わる

*)出荷時設定
**)プロセスデータが以前のスロットに事前に割り当てられたデジタルモジュールは、割り当てられたスロット上のモジュールのデフォルト値の指定方法に従います。

3.1.3.3.3 フェールセーフモジュール・パラメータ（F パラメータ）

フェールセーフ I/O モジュールはプロセスデータを安全に交換するのを保証するために、標準の PROFIsafe コンフィフレーションを必要とします。

パラメータ	設定項目	説明
F_Check_iPar	NoCheck*1)	F パラメータにはチェックしなければならない個別のパラメータは含まれていない。
F_SIL	SIL3*1)	モジュールは安全カテゴリ 3 に従う。
F_CRC_Length	3-Byte-CRC*)	PROFINET IO の場合、プロセスデータ転送は 3 バイト CRC を用いて保護される。
F_Par_Version	1*1)	全ての出力は最終の有効値を維持する
F_Source_Add	1～65534	F ソースアドレスは F ホストのアドレスを持つ。
F_Dest_Add	1～1022	F 宛先アドレスは F デバイスのアドレスを持つ。
F_WD_Time	100*2) 1～10000	F ウオッチドッグは F ホストと F デバイス間のデータ交換を監視する。設定はミリ秒で行う。

*1)固定設定
*2)出荷時設定

3.1.3.3.4 チャネルパラメータ

チャネル特性に関する個別設定は、幾つかの I/O モジュールを設計するときに実行することができます。I/O モジュール次第で、以下のチャネル固有の設定を行うことができます。

パラメータ	設定項目	説明
非同期、診断メッセージチャネル x		外部エラーの場合のチャネル診断および各アラームの転送設定
	locked（停止）*)	I/O コントローラに転送しない
	released（発信）	I/O コントローラに転送する
プロセスデータフォーマット チャネル x		信号チャネルのワードまたはダブルワード型のプロセスデータは以下の形で PROFINET IO コントローラに転送される。
	デバイス設定に従う*)	代理局側でセットされるフォーマット
	INTEL (LSB-MSB)	“リトルエンディアン”フォーマット
	MOTOROLA (MSB-LSB)	“ビッグエンディアン”フォーマット
デフォルトデータ出力チャネル x	I/O モジュール固有 0x0000*)～0xFFFF	I/O モジュール側で代替値ビヘイビアをコンフィグレーションするとき、この値は I/O コントローラの無効出力データ付複合信号チャネルに転送される。
デフォルト出力ステータスチャネル x	0*), 1	I/O モジュール側で代替値ビヘイビアをコンフィグレーションするとき、この値は I/O コントローラの無効出力ステータス付バイナリ信号チャネルに転送される。

*)デフォルト設定

3.1.3.4 局の名前付け

フィールドバスカプラ（I/O デバイス）は、PROFINET I/O ネットワーク内のデバイス名を用いて明確に識別することができます。I/O コントローラはシステムをスタートするときプロセスデータ交換を確立するために､デバイス名を用いることによりデバイスに IP アドレスを割り付けることができます。I/O デバイスはコンフィグレーション（局の名前付け）中にデバイス名を受信し、これを永久に保存します。デバイス名は Discovery and basic Configuration- Protocol(DCP)を用いて転送されます｡デバイスは Ethernet アドレス（MAC アドレス）によって起動されます。

3.1.4 バスカプラの初期化フェーズ

通信システムは PROFINET I/O システムが構成され、I/O デバイスがインストールされ、局に名前が付けられた後始動することができます。

システムの電源を入れた後、バスカプラは内部通信システムを初期化します。I/O LED が 10Hz で赤色点滅するフェーズでは、バスカプラの標準のデフォルト設定に従って I/O モジュール配列が決定され、PROFINBET I/O プロセスイメージに割り当てられます。

“I/O”LED が緑点灯を示しエラーの無い状態でスタートした後、カプラは”フィールドバススタート”状態に移行し、それから I/O コントローラの接続確立を待ちます。カプラのアップロード手順が成功しなかった場合、赤色 I/O LED の点滅サイクルにより故障原因を知らせてくれます。故障原因は第 3.1.9.1 節で取得することができます。

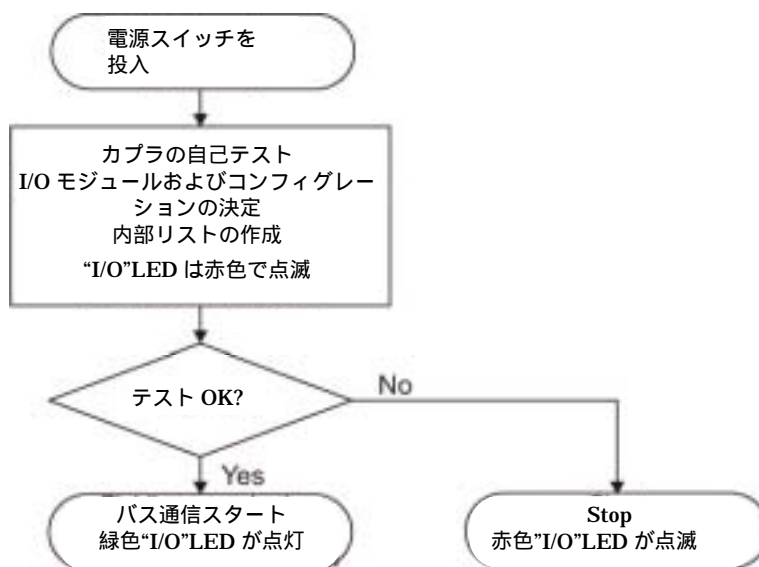



図 3-9：初期化フェーズ　g012113e

3.1.5　プロセスイメージ

3.1.5.1　ローカルプロセスイメージ

電源を投入した後、カプラはプロセスデータ（データ幅/ビット幅＞0）の送受信に用いられる全ての接続 I/O モジュールを識別します。

注意
個々の I/O モジュールの入出力ビット数またはバイト数については､各 I/O モジュールの説明を参照してください。

バスカプラは既定された規則に従って、接続 I/O モジュールのユーザデータをローカル入出力イメージに割り当てます。割り当てはスロット番号に従って行われます。8 ビット以下のデータ幅のデジタル I/O モジュールは、常に各プロセスイメージ領域内の 1 ビットで開きます。

コネクションを確立している間にコンフィグレーションのテストが成功した後、ユーザコンフィグレーションと立ち上げ中に生成したプロセスイメージとの間で相違があった場合、ユーザコンフィグレーションに従って新しいプロセスイメージが作成されます。この理由の一つはデジタル I/O モジュールのパッキング、またはコンフィグレーション中接続 I/O モジュールのためのコンフィグレーションモジュールの欠如であるかもしれません。

3.1.5.2 入出力データの割り当て

プロセスデータは高位のコントロールを用いて PROFINET I/O 経由で交換されます。最大 320 バイトの出力データ（全ての IOPS と IOCS を含む）は I/O コントローラからバスカプラに転送することができます。バスカプラは最大 320 バイトの入力データ（全ての IOPS と IOCS を含む）を I/O コントローラに送ります。

ノードをコンフィグレーションするとき個々のモジュールは物理的な配置（スロット順）に従って構成されます。これらのモジュールはコンフィグレーションツールのハードウェアカタログから取り出すことができます。関連モジュールの特定情報の全ては関連 GSD ファイルに含まれています。

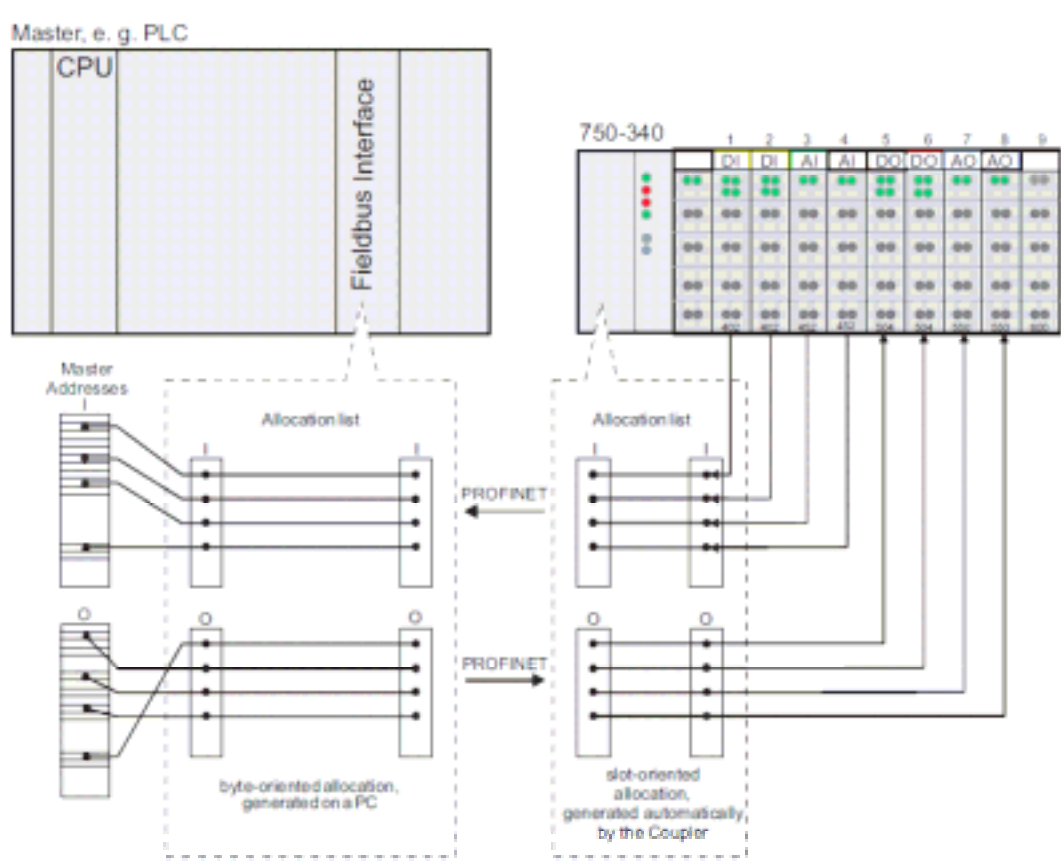



図 3-10　入出力データの割り当て

プロセスデータ交換において 1 または 2 バイトの IOXS プロセスデータ状態は、モジュールデータの有効性の情報があるならば各コンフィグレーションモジュールで入手できます。プロセスデータ状態は最大長 320 バイトのテレグラムの中での必須部分であり、そのためにモジュールを装着するとき考慮しなければなりません。

3.1.5.2.1 デジタル入力モジュール

デジタル入力 I/O モジュールは 8 タイプのモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
2DI	2 チャネルデジタル入力モジュール	75x-400, 75x-401, 75x-405, 75x-406, 75x-410, 75x-411, 75x-412, 75x-427, 75x-435
2DI_2DIA	2 チャネルデジタル入力モジュール 1 ビット診断/チャネル	75x-421, 75x-425
2DI_2DIA_PI	2 チャネルデジタル入力モジュール 1 ビット診断/チャネル、 入力イメージでの追加診断	
2DI_2DIA_2ACK	2 チャネルデジタル入力モジュール 1 ビット診断＋1 ビット診断確認/チャネル	75x-418
2DI_2DIA_2ACK_PI	2 チャネルデジタル入力モジュール 1 ビット診断＋1 ビット診断確認/チャネル、入力イメージでの追加診断	
4DI	4 チャネルデジタル入力モジュール	75x-402, 75x-403, 75x-408, 75x-409, 75x-414, 75x-415, 75x-422, 75x-423, 75x-424, 75x-428, 75x-432, 75x-433
8DI	8 チャネルデジタル入力モジュール	75x-430, 75x-431, 75x-436, 75x-437

デジタル入力モジュールは I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信し、それに現在の入力およびオプションで現在の診断情報のプロバイダステータス（IOPS）を送出します。以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	750-4xx						750-4xx*					
	データ長/バイト				データタイプ		データ長/バイト				データタイプ	
	PI		TLG		I	O	PI		TLG		I	O
	I	O	Tx	Rx			I	O	Tx	Rx		
2DI	1	0	2	1	UINT8	-	0	0	1	1	-	-
	2	0	3	1	UINT16	-						
	4	0	5	1	UINT32	-						
2DI_2DIA	1	0	2	1	UINT8	-	0	0	1	1	-	-
	2	0	3	1	UINT16	-						
	4	0	5	1	UINT32	-						
2DI_2DIA_2ACK	1	1	3	3	UINT8	UINT8	0	0	2	2	-	-
	1	1	2	2	UINT16	UINT16						
	1	1	2	2	UINT32	UINT32						
4DI	1	0	2	1	UINT8		0	0	1	1	-	-
	2	0	3	1	UINT16							
	4	0	5	1	UINT32							
8DI	1	0	2	1	UINT8		不使用					
	2	0	3	1	UINT8		0	0	1	1	-	-
	4	0	5	1	UINT8							

3.1.5.2.2 デジタル出力モジュール

デジタル出力 I/O モジュールは 11 タイプのモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
2DO	2 チャネルデジタル出力モジュール	75x-501, 75x-502
2DI_2DIA	2 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル	75x-508, 75x-522, 75x-523
2DI_2DIA_PI	2 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル、 入力イメージでの追加診断	75x-508, 75x-522, 75x-523
2DI_4DIA	2 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル	75x-506
2DI_4DIA_PI	2 チャネルデジタル出力モジュール 2 ビット診断/チャネル、入力イメージでの追加診断	75x-506
4DO	4 チャネルデジタル出力モジュール	75x-504
4DO_4DIA	4 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル	75x-532
4DO_4DIA_PI	4 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル、 入力イメージでの追加診断	75x-532
8DO	8 チャネルデジタル出力モジュール	75x-530, 75x-536
8DO_8DIA	8 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル	75x-537
8DO_8DIA_PI	8 チャネルデジタル出力モジュール 1 ビット診断/チャネル、 入力イメージでの追加診断	75x-537

入力プロセスイメージ中で診断情報なしのデジタル出力モジュールは I/O コントローラからプロバイダステータス（IOPS）を受信し、それに現在の出力情報のコンシューマステータス（IOCS）を送出します。対応する診断モジュールが I/O コントローラの入力イメージに現れた場合、付随するプロセスデータが付加的に反対方向に送信されます。

以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

タイプ	データ長/バイト				データタイプ		データ長/バイト				データタイプ	
	PI		TLG		I	O	PI		TLG		I	O
	I	O	Tx	Rx			I	O	Tx	Rx		
	0	1	1	2	-	UINT8						
2DO	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8						
2DO_2DIA	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	1	1	3	3	UINT8	UINT8						
2DO_2DIA_PI	2	2	4	4	UINT16	UINT16	0	0	1	1	-	-
	4	4	6	6	UINT32	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8						
2DO_4DIA	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	1	1	3	3	UINT8	UINT8						
2DO_4DIA_PI	2	2	4	4	UINT16	UINT16	0	0	1	1	-	-
	4	4	6	6	UINT32	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8						
4DO	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8						
4DO_4DIA	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	1	1	3	3	UINT8	UINT8						
4DO_4DIA_PI	2	2	4	4	UINT16	UINT16	0	0	1	1	-	-
	4	4	6	6	UINT32	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8	不使用					
8DO	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	0	1	1	2	-	UINT8	不使用					
8DO_8DIA	0	2	1	3	-	UINT16	0	0	1	1	-	-
	0	4	1	5	-	UINT32						
	1	1	3	3	UINT8	UINT8	不使用					
8DO_8DIA_PI	2	2	4	4	UINT16	UINT16	0	0	1	1	-	-
	4	4	6	6	UINT32	UINT32						

3.1.5.2.3 アナログ入力モジュール

アナログ入力モジュールは 5 タイプのモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
AI	2 チャネルアナログ入力モジュール、16 ビット入力データ/チャネル	75x-452, 75x-454, 75x-456, 75x-461, 75x-462, 75x-465, 75x-466, 75x-467, 75x-469, 75x-472, 75x-474, 75x-475, 75x-476, 75x-477, 75x-478, 75x-479, 75x-480, 75x-481, 75x-483, 75x-485, 75x-491, 75x-492
2AI_EM	2 チャネルアナログ入力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール＆ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	
3AI_EM	3 チャネルアナログ入力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール＆ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-493
4AI	4 チャネルアナログ入力モジュール、16 ビット入力データ/チャネル	75x-453, 75x-455, 75x-457, 75x-459, 75x-460, 75x-463, 75x-468
4AI_EM	4 チャネルアナログ入力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール＆ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	

アナログ入力モジュールは I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信し、実際のユーザデータが置き換えられる場合のみ、I/O コントローラに現在の入力情報のプロバイダステータス（IOPS）を送出します。入出力イメージ内で現在の全ての情報が入手できる場合、プロセスデータ状態が付加的に反対方向に送信されます。
以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

<table>
<tr><td rowspan="4">モジュール
タイプ</td><td colspan="8">75x-4xx、nAI、…</td></tr>
<tr><td colspan="4">データ長/バイト</td><td colspan="4">データオブジェクト</td></tr>
<tr><td colspan="2">PI</td><td colspan="2">TLG</td><td rowspan="2">入力</td><td rowspan="2">INST</td><td rowspan="2">出力</td><td rowspan="2">INST</td></tr>
<tr><td>I</td><td>O</td><td>Tx</td><td>Rx</td></tr>
<tr><td>2AI</td><td>4</td><td>-</td><td>5</td><td>1</td><td>UINT16</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4AI</td><td>8</td><td>-</td><td>9</td><td>1</td><td>UINT16</td><td>4</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">モジュール
タイプ</td><td colspan="8">75x-4xx、nAI、…、EM</td></tr>
<tr><td colspan="4">データ長/バイト</td><td colspan="4">データオブジェクト</td></tr>
<tr><td colspan="2">PI</td><td colspan="2">TLG</td><td rowspan="2">入力</td><td rowspan="2">INST</td><td rowspan="2">出力</td><td rowspan="2">INST</td></tr>
<tr><td>I</td><td>O</td><td>Tx</td><td>Rx</td></tr>
<tr><td>2AI_EM</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>UINT16</td><td>2</td><td>INT16</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3AI_EM</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>UINT8、UINT8
UINT16</td><td>3</td><td>UINT8、UINT8
UINT16</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4AI_EM</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>UINT8、UINT16</td><td>4</td><td>UINT8、UINT16</td><td>4</td></tr>
</table>

3.1.5.2.4　アナログ出力モジュール

アナログ出力モジュールは 4 タイプのモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
2AO	2 チャネルアナログ出力モジュール、16 ビット出力データ/チャネル	75x-550, 75x-552, 75x-554, 75x-556, 75x-560, 75x-585,
2AO_EM	2 チャネルアナログ出力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール＆ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	
4AO	4 チャネルアナログ出力モジュール、符号付 16 ビットプロセス値/チャネル	75x-553, 75x-555, 75x-557, 75x-559
4AO_EM	4 チャネルアナログ出力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール＆ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	

アナログ出力モジュールは I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信し、実際のユーザデータが置き換えられる場合のみ、I/O コントローラに現在の出力情報のプロバイダステータス（IOPS）を送出します。入出力イメージ内で現在の全ての情報が入手できる場合、プロセスデータ状態が付加的に反対方向に送信されます。
以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	75x-4xx、nAO、…							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
2AO	4	-	5	1	-	-	INT16	2
4AO	8	-	9	1	-	-	INT16	4

モジュール / タイプ	75x-4xx、nAO、…、EM							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
2AO_EM	6	6	7	7	UINT8、UINT16	2	UINT8、INT16	2
4AO_EM	12	12	12	12	UINT8、UINT16	4	UINT8、UINT16	4

3.1.5.2.5 特殊モジュール

3.1.5.2.5.1 カウンタおよび位置情報送信インタフェース

カウンタおよび位置情報送信インタフェースのグループは 5 タイプのモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
1CNT	1 チャネルカウンタモジュール、 32 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト、 周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-404
2CNT	2 チャネルカウンタモジュール、 16 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト/チャネル、 周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-638
SSI	SSI インタフェース、 32 ビット入力データ	75x630
SSI_EM	SSI インタフェース、 32 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト、 周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	
DII	デジタルインパルスインタフェース、24 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト、 周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-635
ENC	エンコーダインタフェース、 32 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト、 周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-631, 75x-637

カウンタおよび位置情報送信インタフェースについての入出力情報のプロバイダおよびコンシューマステータス（IOXS）は、I/O コントローラと I/O デバイス間にて両方向で交換されます。75x-630 SSI インタフェースに関しては、トランスミッタの入力データを単独で送信する付加的可能性がまたあります。この場合、I/O デバイスは I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信し、それにプロバイダステータス（IOPS）を送出します。以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	75x-630 1SSI							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
SSI	4	0	5	1	U32	1	-	-

モジュール / タイプ	75x-404 1CNT/ 75x-630 1SSI, EM/ 75x-6xx…							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
1CNT	6	6	8	8	U8, U8, U32	1	U8, U8, U32	1
2CNT	6	6	8	8	U8, U16	2	U8, I16	2
SSI_EM	6	6	8	8	U8, U8, U32	1	U8, U8, U32	1
DII	4	4	6	6	U8 [4]	1	U8 [4]	1
ENC	6	6	8	8	U8, U16	2	U8, U16	2

3.1.5.2.5.2　パルス幅出力モジュール

パルス幅出力モジュール（PWM）用として 2 種類のモジュールがあります。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
PWM	2 チャネル PWM 出力モジュール、16 ビット符号付プロセス値/チャネル	75x-511
PWM_EM	2 チャネル PWM 出力モジュール、16 ビット入出力データ＋コントロール&ステータスバイト/チャネル、周期データ交換によりレジスタ構造にアクセス	75x-638

PWM 出力モジュールは I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信し、実際のユーザデータが置き換えられる場合のみ、I/O コントローラに現在の出力情報のプロバイダステータス（IOPS）を送出します。入出力イメージ内で現在の全ての情報が入手できる場合、プロセスデータステータスが付加的に反対方向に送信されます。

以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	75x-511 2PWM							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
PWM	4	-	5	1	-	-	I16	2

モジュール / タイプ	75x-511 2PWM, EM							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
PWM_EM	6	6	7	7	U8, I16	2	U8, I16	2

3.1.5.2.5.3 シリアルインタフェースおよびデータ交換

シリアルインタフェースおよびデータ交換のグループは 4 種類のモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
SER	シリアルインタフェース	75x-650, 75x-651, 75x-653
DXCH	データ交換モジュール	75x-654

シリアルインタフェースおよびデータ交換における入出力情報のプロバイダおよびコンシューマステータス（IOXS）は、I/O コントローラと I/O デバイス間にて両方向で交換されます。

以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	75x-650 RS232C/ 75x-651 TTY/ 75x-653 RS485/ 75x-654 DXCH							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
SER	6	6	8	8	U8 [6]	1	U8 [6]	1
DXCH	6	6	8	8	U8 [6]	1	U8 [6]	1

3.1.5.2.5.4 PROFIsafe I/O モジュール

PROFIsafe I/O モジュールにおける入出力情報のプロバイダおよびコンシューマステータス（IOXS）は、I/O コントローラと I/O デバイス間にて両方向で交換されます。

以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	753-661 4F-DE/ 753-662 8F-DE/ 75x-667 4F-DE/DA							
	データ長/バイト				データオブジェクト			
	PI		TLG		入力	INST	出力	INST
	I	O	Tx	Rx				
PROFIsafe	5	5	7	7	U8 [5]	1	U8 [5]	1

3.1.5.2.6 システムモジュール

3.1.5.2.6.1 電源入力モジュール

電源入力モジュールのグループは 2 種類のモジュールに分けられます。

モジュールのタイプ	説明	代用 I/O モジュール
2DIA	電源入力モジュール、2 ビット診断付	75x-610, 75x-611
2DIA_PI	電源入力モジュール、2 ビット診断および入力イメージ内に追加診断付	75x-610, 750-611

入力イメージに診断データが用意されていない場合、電源入力モジュールは I/O コントローラにプロバイダステータス（IOPS）を送出します。入力データが入力プロセスイメージにある場合、I/O コントローラからコンシューマステータス（IOCS）を受信します。

以下の表は各プロセスイメージ（PI）および送受信各方向（Tx、Rx）のテレグラム（TLG）に割り当てられた個別モジュールに対するバイト数のリストを示しています。

モジュール / タイプ	750-6xx …						750-6xx* …					
	データ長/バイト				データタイプ		データ長/バイト				データタイプ	
	PI		TLG		入力	出力	PI		TLG		入力	出力
	I	O	Tx	Rx			I	O	Tx	Rx		
2DIA	0	0	1	0	-	-	不使用					
2DIA_PI	1	0	2	1	UINT8	-	0	0	1	1	-	-
	2	0	3	1	UINT16	-						
	4	0	5	1	UINT32	-						

3.1.5.3 使用例

バスカプラと 17 個の I/O モジュールからなるフィールドバスノードを構成した場合、プロセスイメージ内のアドレス割り当ては以下の表の通りになります。

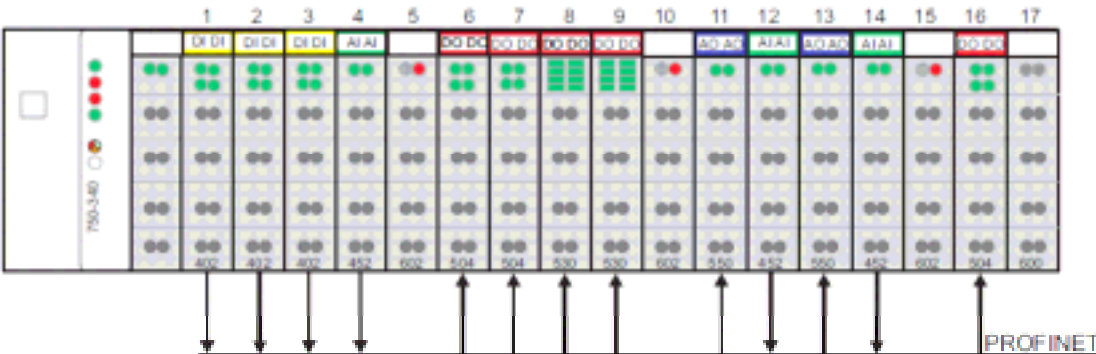



図 3-11　使用例　g012115x

番号	I/O モジュール	モジュール識別表現	I/O コントローラ内 PI*	
			入力	出力
1	デジタル入力	75x-402 4DE (+4 BIT E) (UINT8 IN)	I12.0	-
	デジタル入力		I12.1	-
	デジタル入力		I12.2	-
	デジタル入力		I12.3	-
2	デジタル入力	75x-402* 4DE (-4 BIT E) (-)	I12.4	-
	デジタル入力		I12.5	-
	デジタル入力		I12.6	-
	デジタル入力		I12.7	-
3	デジタル入力	75x-402 4DE (+12 BIT E) (UINT16 IN)	I13.0	-
	デジタル入力		I13.1	-
	デジタル入力		I13.2	-
	デジタル入力		I13.3	-
4	アナログ入力	750-452 2AE, 0-20mA (INT16[2] IN)	IW256	-
	アナログ入力		IW258	-
5	電源入力	750-610 Supply, DIA (-)	-	-
6	デジタル出力	75x-504 4DA(+28 BIT A) (UINT32 OUT)	-	O8.0
	デジタル出力		-	O8.1
	デジタル出力		-	O8.2
	デジタル出力		-	O8.3
7	デジタル出力	75x-504* 4DA(-4 BIT A) (-)	-	O8.4
	デジタル出力		-	O8.5
	デジタル出力		-	O8.6
	デジタル出力		-	O8.7

番号	I/O モジュール	モジュール識別表現	I/O コントローラ内 PI*	
			入力	出力
8	デジタル出力	75x-530* 8DA (-8 BIT A) (-)	-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
	デジタル入力		-	O9.0
9	デジタル入力	75x-530* 8DA (-8 BIT A) (-)	-	O10.0
	デジタル入力		-	O10.1
	デジタル入力		-	O10.2
	デジタル入力		-	O10.3
	アナログ入力		-	O10.4
	アナログ入力		-	O10.5
	アナログ入力		-	O10.6
	アナログ入力			O10.7
10	電源入力	750-610 P-Supply, DIA (-)	-	-
11	アナログ出力	750-550 2AA, 0-10V (INT16[2] OUT)	-	OW256
	アナログ出力		-	OW258
12	アナログ入力	750-452 2AE, 0-20mA (INT16[2] IN)	IW260	
	アナログ入力		IW262	
13	アナログ出力	750-550 2AA, 0-10V, EM ((UINT8, INT16)[2] IN/OUT)	IB264,IW265	OB264,OW265
	アナログ出力		IB267,IW268	OB267,OW268
14	アナログ入力	750-452 2AE, 0-20mA, EM ((UINT8, INT16)[2] IN/OUT)	IB270,IW271	OB270,OW271
	アナログ入力		IB273,IW274	OB273,OW274
15	電源入力	750-610 P-Supply, 2DIA(+6 BIT E), DIA in E-PA (UINT8)	I14.0 〜 I14.1 -	-
16	デジタル出力	75x-504* 4DA(+4 BIT A) (-)	-	O11.0
	デジタル出力		-	O11.1
	デジタル出力		-	O11.2
	デジタル出力		-	O11.3
17	終端モジュール	End module	-	-

*表で示されたアドレスは､ハードウェアコンフィグレーションで与えられたプロセスデータの割付に相当します。

3.1.5.4 コネクションの確立

I/O コントローラと I/O デバイス間のプロセスデータの交換をスタートする前に、PROFINET IO コンテキストマネジメント内で各通信インスタンスが生成され、またモジュールの I/O コンフィグレーション（ターゲットコンフィグレーション）が通知されます。コネクション構造がチェックされ、実際のコンフィグレーションに合わされた（オプション）ならば I/O デバイスは必要な動作設定（パラメータ）を全て受信します。これにより“レコードデータ”セット経由の周期データ交換を確立することができます。バスカプラと接続 I/O モジュール両方共パラメータが用意されています。全ての設定が行われたならば、I/O デバイスは周期プロセスデータの送受信の準備ができたことを知らせます。

3.1.6 I/O モジュールのコンフィグレーションおよびパラメータ設定

I/O モジュールのパラメータ設定は“レコードデータ”セット経由で行われます。診断機能を持ったモジュールを使用すると診断メッセージをチャネル毎にロック（停止）またはリリース（発信）することができます。デジタル出力モジュールは出力値が無効の場合、各チャネルに対して構成可能な代用値を切り替えることができるようになっています。

コンフィグレーションおよびパラメータ値の設定可能なものは第 5.3 節“モジュールのコンフィグレーションおよびパラメータ設定”に記載されています。

メモ
簡単にするために、表にはモジュール指定として型番のみが示されています。従って、モジュール”75x-400”はモジュール”750-400 2DI/24V DC/3.0ms”または”753-400 2DI/24V DC/3.0ms”に相当します。

3.1.7　診断

3.1.7.1　診断データセット

バスカプラ（I/O デバイス）の診断情報は、標準診断データセット（レコード）を用いて非周期的に読み出すことができます。データセットの構造は PROFINET IO 仕様で定義されています（IODReadReq または IODReadRes を参照）。データセット番号（index）によって診断レベルと診断構造の区別をすることができます。

以下の診断データセットは診断メッセージを受信する場合に要求することができます。

データセット番号		内　容	可能スロット位置
16 進数	10 進数		
0x800A	32778	サブモジュール用スロット（サブスロット固有）の標準チャネル診断	0～128
0x800B	32779		
0x800C	32780		
0xAFF0	45040	識別およびサービス目的用データセット	0
0xC00A	49162	スロット（スロット固有）のチャネル診断 各モジュールに対してサブモジュールが 1 個だけ存在できるため、現在はデータセット番号 800AH と同等。	0～128
0xC00B	49163		
0xC00C	49164		
0xE002	57346	I/O コントローラ（I/O-AR）に割り当てられたサブモジュールのコンフィグレーションにおいて、設定したものと実際のものとの間で相違がある。	0
0xE00A	57354	1 個のコネクション（AR）に割り当てられた信号チャネル全てのチャネル診断は、サブモジュールスロットのチャネル診断構造の全てを含む。	0
0xE00B	57355		
0xE00C	57356		
0xF00A	61450	アプリケーションプロファイル 0（API0）*1)に割り当てられた信号チャネル全てのチャネル診断は、各々のサブモジュールスロットのチャネル診断構造の全てを含む。	0
0xF00B	61451		
0xF00C	61452		

*1)数個のコネクション（AR）が 1 個の API に対し確立することができます。バスカプラは、ファームウェアバージョン 01、02 の I/O コントローラに API0 の 1 個のコネクション（AR）を可能にするだけです。

3.1.7.2　標準診断データセットの構造

診断データセットは幾つかの構造要素からなります。データセットの最初の要素は構造ヘッドです。ここにはバージョンと以降のデータ長が記述されています。ステータス（BlockType）は診断データの構造を既定します。以下に示すステータスは現在バスカプラで使われているものです。

ステータス	説　明
0x0010	チャネル診断
0x8104	設定と実際のコンフィグレーション間に相違がある

バージョンはプロセスタイプ（アプリケーションプロセスステータス-API）がヘッド構造のすぐ後に続くのか続かないのかを知るためのものです。

ステータス	説　明
1.0	データセットは API を含まない
1.1	データセットは API を含む

構造ヘッドは 6 バイト長であり、以下のような構成となっています。

バイトオフセット	データタイプ			説　明	
0/1	WORD			データベース内容	
				0x0010	チャネル診断
				0x8104	設定と実際のコンフィグレーション間の相違
2/3	WORD			データセット長（バイト）	
					バージョン長（バイト）を含む
4/5	BYTE	0x01		バージョン（major）=1	
	BYTE			バージョン（minor）	
				0	診断データが最後に続く
				1	API が最後に続く
6/7	DWORD	0x00	0x00	API=0	
8/9		0x00	0x00		バージョン 1.1 でのみあり

プロセスタイプ API は 4 バイトのデータ長を持っています。データセットのバージョンに依存して、診断データが Byteoffset 6（バージョン 1.0）または Byteoffset 10（バージョン 1.1）で続きます。けれどもサブチャプタ内の診断データの記述は（BlockType に依存して）Byteoffset 0 から始まります。

3.1.7.2.1　チャネル固有の診断

ある局（I/O デバイス）や接続 I/O モジュールのコンフィグレーションやパラメータ設定を行ったとき生じたエラー、同様に接続周辺機器からの外部エラーはチャネル固有の診断を通じてカプラから報告されます。サブアセンブリ（例、短絡回路、信号線の切断）によって報告される外部エラーは、モジュールのパラメータを設定して送出した後にのみ I/O コントローラに送信されます。

データセットのヘッド構造内の BlockType はチャネル診断（0x0010）用の値に相当します。長さには、エラーの起きたサブモジュールまたはチャネル用の後続の診断データが定義されます。

チャネル診断用のデータは一般構造（ChannelDiagnosis または ExtChannelDiagnosis）を用いてトリガされます。一般構造の後には各々のチャネルのエラー指示が続きます。一般構造は 10 バイト長であり、以下のような構成になっています。

バイトオフセット	データタイプ			説　明	
0/1	WORD			アラーム発生源用のモジュールスロット	
				レンジ	0～128
2/3	WORD	0x00	0x01	アラーム発生源用のサブモジュールスロット＝1	
4/5	WORD	0x08	0x08	アラーム発生源用の ID＝サブモジュール（0x8000）	
6/7	BYTE	0x08		エラータイプ＝受信エラー（0x08）	
	BYTE		0x00	予備（0x00）	
8/9	WORD			エラータイプ＝サブモジュール用診断	
				0x8000	チャネル診断
				0x8002	拡張チャネル診断

既に述べたようにエラーのサブモジュールまたはチャネルの特別データセットは一般構造に続きます。この情報はどれほど多くの異なったエラーメッセージがサブモジュールのチャネル用に存在するかどうかで繰り返される可能性があります。現在のチャネル診断データセットの数はヘッド構造に示された長さを用いて判断することができます。

以下のサブチャプタではカプラがサポートしている標準および拡張チャネル診断について説明します。

3.1.7.2.1.1　チャネル診断

外部チャネルからのエラーが起きたとき（例、短絡または過電圧)、カプラはチャネル診断をセットします。この種類のエラーは PROFINET IO 仕様で定義しています。

エラータイプの（SubStructureDefined）はチャネル診断用の値（0x8000）を含みます。

信号チャネルまたはサブモジュールの各エラーはデータセット（ChannelDiagnosisData 参照）に記述しています。データセットの構造は 6 バイトであり次のような構成になっています。

バイトオフセット	データタイプ			説　明		
0/1	WORD			アラーム発生源		
				0x0000～0x0007	チャネル 0～7	
				0x8000	サブモジュール	
2/3	BYTE			エラー/チャネルタイプ		
				2^2～2^0	未使用	
				2^4, 2^3	エラータイプ＝受信エラー＝1	
				2^7～2^5	チャネルタイプ	
					'000'	未使用
					'001'	入力チャネル
					'010'	出力チャネル
					'011'	入力/出力チャネル
					'100' ～ '111'	未使用
	BYTE			データフォーマット		
					0x00	ユーザ定義データフォーマット
					0x01	ビット
					0x02	2 ビット
					0x03	4 ビット
					0x04	バイト
					0x05	ワード
					0x06	ダブルワード
					0x07	2 ダブルワード
					0x08 ～ 0xFF	未使用
4/5	WORD			エラータイプ		
					0x0000	未使用、規定なし
					0x0001	短絡
					0x0002	電圧低
					0x0003	電圧高
					0x0004	過負荷
					0x0005	温度超過
					0x0006	断線
					0x0007	上限値超過
					0x0008	下限値超過

バイトオフセット	データタイプ			説　明	
4/5	WORD			0x0009	エラー
				0x000A ～ 0x000F	未使用
				0x0010	パラメータ設定エラー
				0x0011	電源エラー
				0x0012	ヒューズ断
				0x0013	受信バッファオーバーフロー
				0x0014	接地エラー
				0x0015	基準点が存在しない
				0x0016	サンプリングエラー
				0x0017	閾値アンダーシュート/オーバーシュート
				0x0018	出力停止
				0x0019	セーフティ関係エラー
				0x001A	外部エラー
				0x001B	フレームエラー
				0x001C	サイクルタイムエラー
				0x001D ～ 0x001E	製造者固有
				0x001F	モジュールエラー
				0x0020 ～ 0x003F	未使用
				0x0040	PROFIsafe I/O モジュール（F-Slave）の F アドレスの誤り
				0x0041	PROFIsafe I/O モジュール（F-Slave）の F アドレスが無効
				0x0042	I/O コントローラ（F-Host）の F アドレスの誤り
				0x0043	I/O コントローラ（F-Host）の F アドレスが無効
				0x0044	SIL クラスをサポートしていない
				0x0045	F-CRC 長の誤り
				0x0046	F パラメータセットのバージョン誤り
				0x0047	F パラメータセットの CRC 無効
				0x0048 ～ 0x00FF	未使用
				0x0100 ～ 0x7FFF	製造者固有
				0x8000 ～ 0xFFFF	未使用

3.1.7.2.1.2　診断可能な I/O モジュールのエラータイプ

エラー番号 0x0000/0〜0x000F/15 は標準メッセージを含みます。エラー番号 0x001B/27〜0x001F/31 が割り当てられた意味は仕様で推薦されています。エラー番号 0x0020/32 以降の関係エラーメッセージは、未使用部分以外は製造者仕様によって用いることができます。

エラー番号		意　味
標準	0x0000/ 0	未使用、規定なし
	0x0001/ 1	短絡
	0x0002/ 2	電圧低
	0x0003/ 3	電圧高
	0x0004/ 4	過負荷
	0x0005/ 5	温度超過
	0x0006/ 6	断線
	0x0007/ 7	上限値超過
	0x0008/ 8	下限値超過
	0x0009/ 9	エラー
	0x000A/ 10 〜 0x000F/ 15	未使用
準標準	0x0010/ 16	コンフィグレーションエラー
	0x0011/ 17	トランスミッタまたは負荷電圧なし
	0x0012/ 18	ヒューズ断
	0x0013/ 19	空き
	0x0014/ 20	接地エラー
	0x0015/ 21	基準チャネルエラー
	0x0016/ 22	サンプリングエラー
	0x0017/ 23	閾値アンダシュート/オーバシュート
	0x0018/ 24	出力停止
	0x0019/ 25	セーフティ関係エラー
	0x001A/ 26	外部エラー
	0x001B/ 27	空き
	0x001C/ 28	PROFIsafe I/O モジュールエラー
	0x001D/ 29 〜 0x001E/ 30	空き
	0x001F/ 31	コンフィグレーションなし
未使用	0x0020/ 32 〜 0x003F/ 64	未使用
標準	0x0040	F デバイスアドレスの誤り
	0x0041	F デバイスアドレスが無効
	0x0042	F ホストアドレスの誤り
	0x0043	F ホストアドレスが無効
	0x0044	SIL クラスをサポートしない
	0x0045	F CRC 長の誤り
	0x0046	F パラメータセットのバージョン誤り
	0x0047	F パラメータセットの CRC 無効
未使用	0x0048/ 72 〜 0x00FF/ 255	未使用
	0x0100/ 256	内部バスエラー
未使用	0x0101/ 257 〜 0x7FFF/ 32767	製造者固有
	0x8000/ 32768 〜 0xFFF/ 65535	未使用

3.1.7.2.2 診断可能な I/O モジュールのエラー例

型　番	データフォーマット	エラータイプ		意　味
75x-418, 75x-421	BIT	0x1A/ 26	外部エラー	センサ電源の短絡
75x-425	BIT	0x1A/ 26	外部エラー	センサへの信号線が切断または短絡した
750-506	BIT	0x01/ 1 0x02/ 2 0x06/ 6	短絡 過電圧 回路断エラー	信号出力が短絡 信号出力用供給電圧が不適切 アクチュエータへの信号線が切断または非接続
750-508, 750-532, 750-537	BIT	0x1A/ 26	外部エラー	+24V または GND に対して信号出力が短絡；アクチュエータへの信号線が切断または非接続；過負荷により温度超過
750-522, 750-523	BIT	0x1A/ 26	外部エラー	外部エラー（断線、過負荷または短絡、マニュアル操作）
750-460, 750-461, 750-469	WORD	0x06/ 6 0x08/ 8 0x09/ 9	断線 下限値アンダシュート エラー	センサへの信号線が切断した 測定範囲不足またはセンサへの信号線が短絡 内部エラー（例、ハードウェア）
750-452, 750-465, 750-467, 750-468, 750-472, 750-475, 750-477	WORD	0x07/ 7 0x09/ 9	上限値超過 エラー	測定範囲オーバーフロー 内部エラー（例、ハードウェアエラー）
750-453, 750-454, 750-455, 750-456, 750-457, 750-459, 750-466, 750-474, 750-476, 750-478, 750-479, 750-480, 750-483, 750-485, 750-492	WORD	0x07/ 7 0x08/ 8 0x09/ 9	上限値超過 下限値アンダシュート エラー	入力信号の測定範囲オーバーフロー 入力信号の測定範囲不足 内部エラー（例、ハードウェアエラー）
750-491	WORD	0x03/ 3 0x07/ 7 0x09/ 9	過電圧 上限値超過 エラー	 入力信号の測定範囲オーバーフロー 内部エラー（例、ハードウェアエラー）
750-553, 750-555, 750-557, 750-559, 750-560	WORD	0x09/ 9	エラー	出力短絡 内部エラー（例、ハードウェアエラー）
750-610, 750-611	BIT	0x11/ 17 0x12/ 18	センサまたは負荷電源供給なし ヒューズ断	フィールド電圧過低下またはなし ヒューズ故障またはなし
750-630	DWORD	0x16/ 22 0x1A/ 26	サンプリングエラー 外部エラー	不正なデータフレームがある：データフレームは'0'で終了できない（クロック入力の断線の可能性）。SSI の電源供給がない、またはデータ線が断線、または D+および D-が逆接続。

型　番	データフォーマット	エラータイプ		意　味
750-635	OTHER	0x09/ 9	エラー	伝播速度が設定されていない；ストップパルスが不適切；最大伝播速度を超えた；タイムアウト、測定値なし、測定値無効；伝播速度設定時エラー、ゼロ点発生；非対応センサを選択、選択センサのアドレス不正（初期化をしなかったため）；
750-637	OTHER	0x09/ 9	エラー	
750-650, 750-651, 750-653	OTHER	0x07/ 7	上限値超過	受信バッファが満杯でデータを失う恐れがある。
750-661, 750-662, 750-667	BIT	0x1C/ 28	PROFIsafe I/O モジュールエラー	入力または出力チャネルに対し外部エラーがある。エラー原因の詳細はモジュールのレコードデータセットを用いて判断できる（PROFIsafe I/O モジュールのドキュメントも参照）。
	OTHER			モジュールエラーがある（例、プログラムシーケンスエラー）。エラー原因の詳細はモジュールのレコードデータセットを用いて判断できる（PROFIsafe I/O モジュールのドキュメントも参照）。
		0x40/ 64	F-device アドレスの誤り	I/O モジュールにセットされた F-device アドレスがコンフィグレーション中にセットされたアドレスと異なる。
		0x41/ 65	不正な F-device アドレス	F-device アドレスが 0 または 65535 で構成された。
		0x42/ 66	F-Host アドレスの誤り	プロジェクション中にセットした F-Host アドレスが異なる。
		0x43/ 67	不正な F-Host アドレス	F-Host アドレスが 0 または 65535 で構成された。
		0x44/ 68	SIL クラスがサポートされていない	1 個の SIL クラスが構成されたが F-device ではサポートされない。
		0x45/ 69	F-CRC 長の誤り	2 バイトでない F-CRC 長が構成された。
		0x46/ 70	F パラメータセットのバージョン違い	PROFIsafe V2 でない F パラメータセットのバージョンが構成された。
		0x47/ 71	F パラメータセットの CRC が不正	F パラメータセットが一定でない。

3.1.7.2.2.1　拡張チャネル診断

バスカプラは内部バス、コンフィグレーション、パラメータ設定などのエラーを伝える拡張チャネル診断を用います。PROFINET IO 規格によると、拡張エラー情報は製造者仕様に従って表されなければなりません。

エラータイプ（UserstructureIdentifier）は拡張チャネル診断（0x8002）用の値を持っています。

データセット（ExtChannelDiagnosisData）用の構造は 12 バイトであり、以下のような構成になっています。

バイトオフセット	データタイプ			説　明		
0/1	WORD			アラーム発生源		
				0x0000～0x0007	チャネル 0～7	
				0x8000	サブモジュール	
2/3	BYTE			エラー/チャネルタイプ		
				2^2～2^0	未使用	
				2^4, 2^3	エラータイプ＝受信エラー＝1	
				2^7～2^5	チャネルタイプ	
					‘000’	未使用
					‘001’	入力チャネル
					‘010’	出力チャネル
					‘011’	入力/出力チャネル
					‘100’ ～ ‘111’	未使用
	BYTE			データフォーマット		
					0x00	ユーザ定義データフォーマット
					0x01	ビット
					0x02	2 ビット
					0x03	4 ビット
					0x04	バイト
					0x05	ワード
					0x06	ダブルワード
					0x07	2 ダブルワード
					0x08 ～ 0xFF	未使用
4/5	WORD			エラータイプ		
					0x0000	未使用、規定なし
					0x0010	パラメータ設定エラー
					0x001F	コンフィグレーションなし
					0x0100	内部データバスエラー
6/7	WORD			拡張エラータイプ		
					0x0000 ～ 0xFFFF	拡張エラー内容
8/11	DWORD			追加値		
						追加エラー内容

以下の表にはエラータイプ、拡張エラータイプおよび追加値に基づいた起こりうるエラーメッセージを記述しています。追加値に用いられた'xx'シンボルはエラーが検出された信号チャネル（0x0000～0x0007）を表します。

以下の表に記述されたエラーは、局先頭（バスカプラ）とモジュール（I/O モジュール）の両方を構成するとき生じたエラーとなります。コンフィグレーションエラーは PROFINET IO 規格に従って、エラータイプ 0x0010 を用いてコード化されます。

エラータイプ"コンフィグレーションエラー（0x0010）"		
拡張エラータイプ	追加値	説　明
0x0001	0xC0018001	モジュールタイプ（識別子）は認識されない
0x0002	0xC0018002	モジュールタイプ（識別子）が不正
0x0003	0xC0018003	コンフィグレーション中モジュールのステータスが得られない
0x0004	0xC0018004	モジュールのコンフィグレーション長が予想値以下である
0x0005	0xC0018005	モジュールのコンフィグレーション長が予想値以上である
0x0006	0xC0018006	モジュールの受信コンフィグレーションデータをサポートしない
0x0007	0xC0018007	モジュールの特徴（プロパティ）をサポートしない
0x0008	0xC0018008	予約モジュールのパラメータ値が不正である
0x0010	0xC0018010	モジュールの入力用代表値のビヘイビアをサポートしない
0x0011	0xC0018011	モジュールの入力用代表値のビヘイビア設定を許可しない
0x0012	0xC0018012	モジュール入力のビットオフセット設定を許可しない
0x0013	0xC0018013	モジュール入力のビットオフセットが最大オフセットを超えた
0x0014	0xC0018014	モジュールの予約入力パラメータの値が不正である
0x0015	0xC0018015	入力モジュールの構成したデータ長が予想値よりも小さい
0x0016	0xC0018016	入力モジュールの構成したデータ長が予想値よりも大きい
0x0017	0xC0018017	入力モジュールの構成データ長設定を許可しない
0x0020	0xC0018020	モジュール出力用代表値のビヘイビアをサポートしない
0x0021	0xC0018021	モジュールの出力用代表値のビヘイビア設定を許可しない
0x0022	0xC0018022	モジュール出力のビットオフセット設定を許可しない
0x0023	0xC0018023	モジュール出力のビットオフセットが最大オフセットを超えた
0x0024	0xC0018024	モジュールの予約出力パラメータの値が不正である
0x0025	0xC0018025	出力モジュールの構成したデータ長が予想値よりも小さい
0x0026	0xC0018026	出力モジュールの構成したデータ長が予想値よりも大きい
0x0027	0xC0018027	出力モジュールの構成データ長設定を許可しない
0x0030	0xC0018030	入力と診断の組み合わせはプロセスイメージでサポートしていない
0x0031	0xC0018031	入力と診断の組み合わせはプロセスイメージで許可しない
0x0032	0xC0018032	モジュール出力のビットオフセットを許可しない
0x0033	0xC0018033	モジュールの診断用ビットオフセットが最大オフセットを超えた
0x0034	0xC0018034	モジュールの予約診断パラメータの値が不正である
0x0035	0xC0018035	モジュールの診断コネクションが破棄された
0x0051	0xC001xx51	モジュールの予約チャネルパラメータの値が不正である
0x0060	0xC001xx60	モジュールの入力チャネル用代用値の書き込みを許可しない
0x0061	0xC001xx61	モジュールの入力チャネル用代用値が最大値を超えた
0x0062	0xC001xx62	モジュールの入力チャネル用代用値が最小値以下になった
0x0070	0xC001xx70	モジュールの出力チャネル用代用値の書き込みを許可しない
0x0071	0xC001xx71	モジュールの出力チャネル用代用値が最大値を超えた
0x0072	0xC001xx72	モジュールの出力チャネル用代用値が最小値以下になった
0x0080	0xC001xx80	モジュールの出力チャネル用代用値の書き込みを許可しない
0x0081	0xC001xx81	モジュールのチャネル診断のコネクションを許可しない
0x0090	0xC0018090	コンフィグレーション中に局のステータスは得られない
0x0091	0xC0018091	局のコンフィグレーションデータ長が予想値より小さい
0x0092	0xC0018092	局のコンフィグレーションデータ長が予想値より大きい
0x0093	0xC0018093	予約局のパラメータ（テーブル 0、レジスタ 0）の値が不正である
0x0094	0xC0018094	予約局のパラメータ（テーブル 0、レジスタ 1）の値が不正である
0x0095	0xC0018095	レジスタアクセス（テーブル 0、レジスタ 1）を認めない
0x0096	0xC0018096	診断チャネル（テーブル 0、レジスタ 1）の設定を認めない

エラータイプ”コンフィグレーションエラー（0x0010）”		
拡張エラータイプ	追加値	説　明
0x0097	0xC0018097	予約局パラメータ（テーブル 0、レジスタ 2）の値が不正である
0x0098	0xC0018098	内部データバス拡張（テーブル 0、レジスタ 2）の設定を許可しない
0x0099	0xC0018099	予約局パラメータ（テーブル 0、レジスタ 3）の値が不正である
0x009A	0xC001809A	プロセスイメージの生成用コネクション（テーブル 0、レジスタ 3）を停止する
0x009B	0xC001809B	プロセスイメージ生成用アルゴリズム（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x009C	0xC001809C	高機能モジュールのコントロールおよびステータスデータの統合（テーブル 0、レジスタ 3）を動作状態にする
0x009D	0xC001809D	高機能モジュールデータのフォーマット（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x009E	0xC001809E	デジタルモジュールデータのフォーマット（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x009F	0xC001809F	データ割り当て（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない（バイトもワードも NG）
0x00A0	0xC00180A0	入力データの更新用の設定（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない（非同期ではない）
0x00A1	0xC00180A1	出力データの更新用の設定（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない（非同期ではない）
0x00A2	0xC00180A2	フィールドバスエラーのビヘイビア用の設定（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x00A3	0xC00180A3	内部バスエラーのビヘイビア用の設定（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x00A4	0xC00180A4	診断の起動用の設定（テーブル 0、レジスタ 3）を許可しない
0x00A5	0xC00180A5	プロセスイメージへの診断データのリンク（テーブル 0、レジスタ 3）を起動する
0x00A6	0xC00180A6	予約局のパラメータの値（テーブル 0、レジスタ 4）が不正である
～	～	～
0x00B2	0xC00180B2	予約局のパラメータの値（テーブル 0、レジスタ 4）が不正である
0x00B3	0xC00180B3	予約局のパラメータの値（テーブル 100、レジスタ 75）が不正である
0x00B4	0xC00180B4	モジュール設定（テーブル 100、レジスタ 75）を許可しない
0x00B5	0xC00180B5	予約局のパラメータの値（テーブル 100、レジスタ 76）が不正である
0x00B6	0xC00180B6	予約局のパラメータの値（テーブル 100、レジスタ 77）が不正である

局先頭（バスカプラ）とモジュール（I/O モジュール）両方のパラメータ欠落もまた拡張チャネル診断によって伝えられます。エラータイプ'0x001F'は規格に従って、パラメータ欠落として分類されます。

エラータイプ"コンフィグレーションエラー（0x001F）"		
拡張エラータイプ	追加値	説　明
0x0009	0xC0018009	モジュールまたはカプラが構成されていない

内部データバスシステムで生じたエラーもまた外部チャネル診断の送信により指示されます。これは製造者固有のエラーであり、エラータイプ'100_H'で表示されます。以下の表には追加エラー情報が示されます。

エラータイプ"コンフィグレーションエラー（0x0100）"		
拡張エラータイプ	追加値	説　明
0x0001	0x00000106	AUTORESET 後内部バスで判断したモジュールコンフィグレーションが内部バスエラーが起きる前に実行したコンフィグレーションと異なる
0x0003	0x01100300	内部バス RESET エラーによる内部バスプロトコルエラー
0x0003	0x01110300	コマンドエラーによる内部バスプロトコルエラー
0x0003	0x01120300	入力データエラーによる内部バスプロトコルエラー
0x0003	0x01140300	出力データエラーによる内部バスプロトコルエラー
0x0003	0x01180300	タイムアウトが起きたことによる内部バスプロトコルエラー
0x0004	0x011204xx	モジュールスロット xx（xx＝0～250）の後の内部バス切断
0x0005	0x011005xx	スロット xx（xx＝1～250）でのモジュールとのレジスタ通信が破棄されたことによる内部バス初期化エラー

3.1.7.2.3 ターゲットと実際のコンフィグレーション間の相違

I/O コントローラのモジュールコンフィグレーションと接続サブモジュール（I/O モジュール）数との間に相違があるとき、カプラによって診断が行われます。

データセットのヘッド構造中の BlockType はモジュール相違の値（0x8104）に対応します。長さの情報により､構成および接続モジュールまたはサブモジュール間の相違が分かります。

構造ヘッドはモジュール相違用に用いられます。

バイトオフセット	データタイプ			説　明	
0/1	DWORD	0x00	0x00	API（Application Process Instance）＝0	
2/3		0x00	0x00		
4/5	WORD			ターゲットと実際のコンフィグレーション間の相違のあるスロット数	
					後続のデータセット数に依存

誤って構成された各モジュール用のデータセット数はヘッド構造に格納されます。

バイトオフセット	データタイプ			説　明	
14/15				設定と実際で差異のあるモジュールスロット	
				値範囲	1～255
16/17	DWORD			実装したモジュールの識別	
10/11					
12/13	WORD			モジュールステータス	
				0x0000	モジュールは接続されていない
				0x0001	物理的な接続と構成モジュールが対応しない
				0x0002	物理的な接続と構成モジュールが対応するが、少なくとも 1 個のサブモジュールが欠落、または対応していない
				0x0003	物理的な接続と構成モジュールは対応しないが同等である
				0x0004 ～ 0xFFFF	未使用
14/15	WORD			ターゲットと実際のコンフィグレーション間で相違のあるサブモジュールスロット数	

誤って構成されたサブモジュールのデータセットは 1 個のモジュールのデータセットに続きます。

バイトオフセット	データタイプ			説 明	
14/15	WORD	0x00	0x01	ターゲットと実際で差異のあるサブモジュールスロット	
16/17	DWORD	0x00	0x00	実装したサブモジュールの識別＝0	
10/11		0x00	0x00		
12/13	WORD			サブモジュールステータス	
				0x0000	サブモジュールは接続されていない
				0x0001	物理的な接続と構成サブモジュールが対応しない
				0x0002	サブモジュールは I/O コントローラによってロック（使用不可）されている
				0x0003	未使用
				0x0004	1 個のアプリケーションがサブモジュールにアクセス中である
				0x0005	未使用
				0x0006	未使用
				0x0007	物理的な接続と構成サブモジュールが対応しないが同等である
				0x0008 ～ 0xFFFF	未使用

サブモジュールデータセットは連続して直接続きます。その数はヘッド構造に格納されます。次のモジュールのデータセットはサブモジュールデータセットの後に続きます。

3.1.7.2.4 識別およびサービス目的のデータセット（I&M 0）

このデータセットを用いると、システムドキュメントやサービス目的に必要なデバイス情報を読み出すことができます。

バイトオフセット	情 報		説 明
0	0x00	0x20	ブロックタイプ
2	0x00	0x38	ブロック長＝56 バイト
4	0x01	0x00	ブロックバージョン 1.0
6	0x01	0x1D	製造者 ID WAGO285$_D$
8	0x37	0x35	WAGO 注文番号（空白で埋める） “750-340 ”
10	0x30	0x2D	
12	0x33	0x34	
14	0x30	0x20	
16	0x20	0x20	
～	～	～	
26	0x20	0x20	
28	0x30	0x30	MAC-ID WAGO（空白で埋める） “0030DEKLMNOP ”
30	0x33	0x30	
32	0x44	0x45	
34	0xKK	0xLL	
36	0xMM	0xNN	
38	0xOO	0xPP	
40	0x20	0x20	
42	0x20	0x20	

バイトオフセット	情　報		説　明
44	0x00	0x05	ハードウェアバージョン 05
46	0x56	0x01	ファームウェアバージョン”V”01.00.03
48	0x00	0x03	
50	0x00	0x01	
52	0x00	0x00	
54	0x00	0x00	
56	0x01	0x01	
58	0x00	0x00	I&M 0 のみがサポートされる

3.1.8 レコードデータセットを用いた非周期通信

周期データ通信（IEC61158 準拠の PROFIBUS IO 規格）に加え、PROFIBUS IO はまたオプションとして非周期通信サービスを提供します。この非周期サービスは周期データ転送と平行して行われます。データセットはモジュールスロット、サブモジュールスロットおよびモジュールのデータセット番号（index）を介してアドレス指定されます。このときサブモジュールスロットは、常に 1 でアドレス指定しなければなりません。インデックス（index）の意味は製造者仕様に従って 0x0000～0x7FFF の領域で決定することができます。0x8000～0xFFFF の領域は PROFIBUS IO 規格と以下のアプリケーションで確立されます。

3.1.8.1 PROFIsafe I/O モジュール用データセット詳細診断

PROFIsafe I/O モジュールはチャネル診断を用いることにより、エラーが起きたかどうか、またそれがモジュールまたはチャネルエラーによって起きたかどうかを示します。チャネルエラーの場合は、入力チャネルに対して”レコードデータ”セット 0x0024（36）で、また出力チャネルに対して”レコードデータ”セット 0x002C（44）で詳細診断を使用することができます。詳細モジュールエラーは”レコードデータ”セット 0x0034（52）によって判断することができます。要求されなければならない詳細診断の長さは 2 バイトです。詳細診断のコード化は以下のとおりです。

詳細診断”F 入力チャネル PROFIsafe”（データセット 36、2 バイト長）	
エラー	説　明
0x0K01	2 箇所の異なったクロック信号源から供給される 2 個の入力チャネル間の逆接続： K は、逆接続のためにクロック信号を受信しない入力チャネルの数を表す。2 箇所の独立したクロック信号源間で逆接続があった場合、K は最初にエラーを認識した入力チャネルに書き込まれる。
0x0K27	2 チャネルをテストしたことによる食い違いエラー： K は食い違いエラーを判定した入力チャネルを示す。

詳細診断”F 入力チャネル PROFIsafe”（データセット 44、2 バイト長）	
エラー	説　明
0x0K04	出力チャネル K に対する過負荷
0x0K06	出力チャネル K での断線
0x0K23	出力チャネル K に 24V を与えた後の短絡
0x0K24	出力チャネル K に 0V を与えた後の短絡

詳細診断”F 入力チャネル PROFIsafe”（データセット 52、2 バイト長）	
エラー	説　明
0x0002	電源電圧低下
0x0005	PROFIsafe I/O モジュール内の温度超過
0x0009	エラー
0x0019	セーフティ関連エラー：セーフティ関連スイッチング部品でハードウェアエラーが起きた、またはデバイスのソフトウェアが原因のプログラムシーケンスエラーがある。
0x0020	外部エラー：入力または出力機器に対する詳細診断にエラーがある。

3.1.9 LED 表示

現場での診断用としてカプラには数個の LED があり、カプラまたはノード全体の動作状態を表示します。

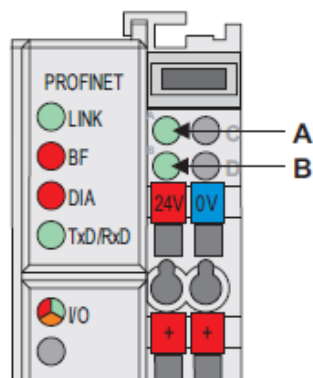



図 3-12：表示素子

上側 4 個の LED（LINK、BF、DIA、TxD/RxD）は PROFINET IO の通信動作状態を知らせます。

下側の LED（I/O）はノード全体の内部状態を表示します。

LED の A と B は、システム電源およびフィールド電源の状態を表示します。

3.1.9.1 点滅コード

詳細のエラーメッセージは I/O ERR LED の点滅で表示されます。エラー内容は、3 回までの点滅シーケンスにより周期的に表示されます。

- 最初の高速点滅シーケンス（約 10Hz）により、エラー表示のスタートが分かります。
- 2 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）は休止の後に続いて行われます。点滅の回数により、エラーコードが表示されます。

3 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）は再度の休止の後に行われます。点滅の回数により、エラー引数が表示されます。

3.1.9.2 フィールドバス・ステータス

上側 4 個の LED は PROFINET IO 通信の動作状態を知らせます。

LED	色	意　味
LINK	緑	LINK LED は PROFINET IO ネットワークへのコネクションの情報を示します。また、MAC アドレスによって局を識別するのに用いられます（I/O スーパバイザが参加局の点滅テストを要求するときは 2Hz の点滅周波数）。
BF	赤	BF LED はバスカプラと I/O コントローラ間のデータ交換の状態についての情報を示す。
DIA	赤	DIA LED はパラメータ設定エラーと外部診断を示す。
TxD/RxD	赤	バスカプラは PROFINET IO テレグラムを送受信する。

LINK	BF	DIA	TxD/ RxD	意　味	対処方法
オフ	オフ	オフ	オフ	バスカプラに必要な動作電圧が与えられていない、またはハードウェアエラーがある	バスカプラの電源をチェック必要ならばバスカプラを置き換えること。
オフ	オン	*	オフ	バスカプラに動作電圧がある PROFINETIO への物理的コネクションが確立されていない	RJ45 ソケットが CAT5 Ethernet ケーブルを用いてスイッチに接続されていることを確認
オン	点滅	*	オフ	バスカプラと I/O コントローラ間で物理的コネクションが確立されていない	ネットワークを介し、バスカプラと I/O コントローラ間でコネクションを確立する
オン	点滅	*	パルス	I/O コントローラへの物理的ネットワークのコネクションが確立される。しかしデータ交換の実行ができない可能性あり	デバイスに割り当てられたデバイス名をチェックする。I/O デバイスのコンフィグレーションをチェックする。
オン	オフ	*	オン	バスカプラは I/O コントローラとプロセスデータ交換を実行中。コンフィグレーションとパラメータ設定はバスカプラが行っている。	
*	*	オン	*	バスカプラは存在している診断情報を報告する。	データ交換がトラブルなしで動作する。アナログ入力モジュールのケーブル断のような診断情報が得られる。

*関係なし

3.1.9.3　ノードステータスーI/O LED の点滅コード

LED	意　味	対処方法
I/O		
緑	フィールドバスカプラは正常に動作している	
赤	A）フィールドバスカプラ立ち上げ時： 内部バスの初期化､立ち上がりは約 1 ～2 秒間高速点滅によって示される。	
赤	B）フィールドバスカプラ立ち上げ後： 内部バスエラーが最大 3 回連続の点滅シーケンスにより示される。シーケンス間に小休止がある。	エラーメッセージを解析する（エラーコードおよびエラー引数）

電源をオンにするとコントローラが始動し、「I/O」LED が赤く点滅します。コントローラが正常に立ち上がると、「I/O」LED は緑色に点灯します。異常が検出されると「I/O」LED が赤色に点滅し続けます。

詳細のエラーメッセージは I/O LED の点滅コードで表示されます。エラー内容は、3 回までの点滅シーケンスにより周期的に表示されます。

- 最初の高速点滅シーケンス（約 10Hz）により、エラー表示のスタートが分かります。

- 2 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）は休止の後に続いて行われます。点滅の回数により、エラーコードが表示されます。

- 3 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）は再度の休止の後に行われます。点滅の回数により、エラー引数が表示されます。

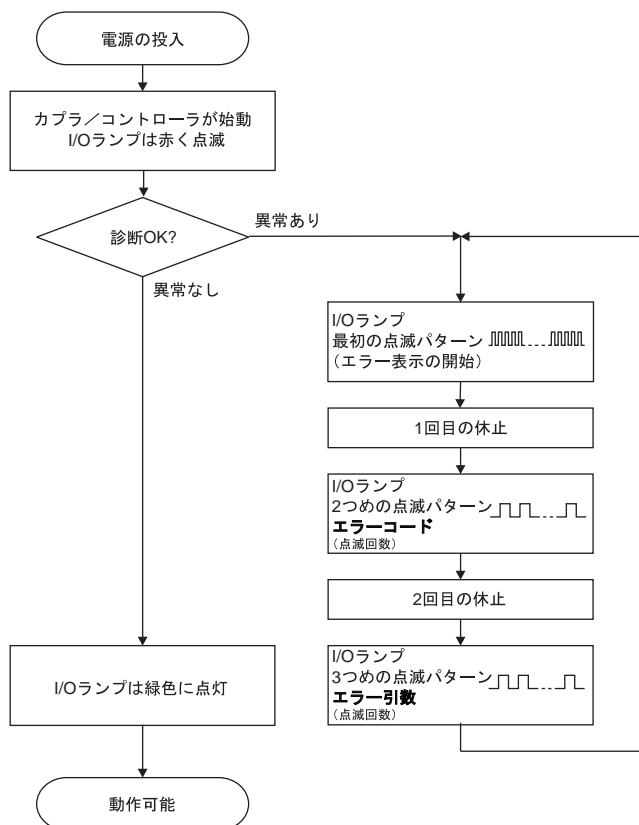



図 3-13：I/O ERR LED によるノード状態の表示 g012111e

異常が解消されたら、電源をオフした後再投入してカプラを再起動します。

3.1.9.4　I/O LED のエラー表示

1 回目の点滅シーケンス：エラーメッセージのスタート
2 回目の点滅シーケンス：エラーコード
3 回目の点滅シーケンス：エラー引数

エラーコード **1**：ハードウェア障害およびコンフィグレーションエラー		
エラー引数	エラー内容	対処方法
1	インラインコード用内部バッファメモリのオーバーフロー	ノードの電源を切り、I/O モジュール数を減らし、その後電源を再立ち上げします。エラーがなくならない場合はカプラを交換します。
2	不明なデータタイプの I/O モジュールあり	エラーの I/O モジュールは以下のように検出してください。： 電源を切った後終端モジュールをノードの中間に置きます。電源を再投入します。 —LED がまだ点滅している場合電源を切り、終端モジュールをノードの前半分（カプラに向かって）の中間に置きます。 —LED が点滅しない場合は電源を切り、終端モジュールをノードの後ろ半分（カプラから離れて）の中間に置きます。 —電源を再投入し、この手順を故障 I/O が検出されるまで繰り返します。 —故障モジュールを交換します。 —カプラに問題がある場合はファームウェアを更新するよう要請してください。
3	バスカプラのパラメータ領域におけるチェックサムの不適合	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
4	シリアル EEPROM に書き込み中のエラー	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
5	シリアル EEPROM を読み出し中のエラー	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
6	AUTORESET 後に I/O モジュールのコンフィグレーション変更が検出された	電源を一旦切り、再投入することによりカプラを再立ち上げしてください。
7	ハードウェアとファームウェアのバージョンの不適合	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
8	シリアル EEPROM にアクセス中のタイムアウト	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
9	バスコントローラの初期化エラー	ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。
10	バッファ用電源故障、RTC	クロックをセットし、内部コンデンサを充電するためにバスカプラの電源を少なくとも 15 分間入れっぱなしにする。
11	RTC へのリードアクセス中のエラー	クロックをセットし、内部コンデンサを充電するためにバスカプラの電源を少なくとも 15 分間入れっぱなしにする
12	RTC へのライトアクセス中のエラー	クロックをセットし、内部コンデンサを充電するためにバスカプラの電源を少なくとも 15 分間入れっぱなしにする
13	クロックのインタラプトエラー	クロックをセットし、内部コンデンサを充電するためにバスカプラの電源を少なくとも 15 分間入れっぱなしにする
14	ゲートウェイまたはメールボックス I/O モジュールの接続最大数を超えた	通信モジュールの数を有効数まで減らす。

<table>
<tr><td colspan="3">エラーコード 2：未使用</td></tr>
<tr><td>エラー引数</td><td>エラー内容</td><td>対処方法</td></tr>
<tr><td>—</td><td>未使用</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="3">エラーコード 3：内部バスのプロトコルのエラー</td></tr>
<tr><td>エラー引数</td><td>エラー内容</td><td>対処方法</td></tr>
<tr><td>—</td><td>内部バス通信上の動作不良：故障モジュールは検出されない</td><td>ノード内に 750-613 電源入力モジュールが使われていた場合、このモジュールへの電源が正常に機能していることを最初に確認してください。これは LED の表示によって分かります。
全ての I/O モジュールが正しく接続されているかノードに 750-613 が使用されていない場合はエラーI/O モジュールを次のように検出することができます。
—ノードの電源を切り、ノードの中間に終端モジュールを置きます。電源を再投入します。
—LED がまだ点滅している場合電源を切り、終端モジュールをノードの前半分の中間に置きます。
—LED が点滅しない場合は電源を切り、終端モジュールをノードの後ろ半分の中間に置きます。
—電源を再投入し、この手順を故障 I/O が検出されるまで繰り返します。
—故障モジュールを交換します。
—モジュールが 1 個だけ残り、LED がまだ点滅している場合はこのモジュールまたはコントローラが故障しているとみなされます。
—当該モジュールを交換してください。</td></tr>
<tr><td colspan="3">エラーコード 4：内部バスの物理的エラー</td></tr>
<tr><td>エラー引数</td><td>エラー内容</td><td>対処方法</td></tr>
<tr><td>—</td><td>内部バスのデータ通信エラーまたはコントローラにおける内部バスの中断エラー</td><td>ノードの電源を切ります。プロセスデータを持った I/O モジュールをコントローラの後に置き、電源を入れた直後のエラー引数を読みます。
I/O LED でエラー引数が示されなかった場合はコントローラを交換してください。
これ以外の場合は次のようにエラーI/O を検出します。
—ノードの電源を切り、ノードの中間に終端モジュールを置きます。電源を再投入します。
—LED がまだ点滅している場合電源を切り、終端モジュールをノードの前半分の中間に置きます。
—LED が点滅しない場合は電源を切り、終端モジュールをノードの後ろ半分の中間に置きます。
—電源を再投入し、この手順を故障 I/O が検出されるまで繰り返します。
—故障モジュールを交換します。
—モジュールが 1 個だけ残り、LED がまだ点滅している場合はこのモジュールまたはコントローラが故障しているとみなされます。
—当該モジュールを交換してください。</td></tr>
<tr><td>n* (n>0)</td><td>n 番目の I/O モジュールの後段にて内部バスが中断した</td><td>ノードの電源を切り、n+1 番目の I/O モジュールを交換します。その後電源を再投入します。</td></tr>
<tr><td colspan="3">エラーコード 5：内部バスの初期化時エラー</td></tr>
<tr><td>エラー引数</td><td>エラー内容</td><td>対処方法</td></tr>
<tr><td>n*</td><td>内部バスの初期化中にレジスタ通信でエラーが起きた</td><td>ノードの電源を切り、n 番目の I/O モジュールを交換します。その後電源を再投入します。</td></tr>
<tr><td colspan="3">エラーコード 6：フィールドバス固有のエラー</td></tr>
<tr><td>エラー引数</td><td>エラー内容</td><td>対処方法</td></tr>
<tr><td>1</td><td>不正な MAC-ID</td><td>ノードの電源を切り、カプラを交換した後電源を再投入します。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ethernet ハードウェア初期化エラー</td><td>電源を一旦切り、再投入することによりカプラを再立ち上げします。エラーが消えない場合はバスカプラを交換してください。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>TCP/IP スタック初期化エラー</td><td>電源を一旦切り、再投入することによりカプラを再立ち上げします。エラーが消えない場合はバスカプラを交換してください。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ネットワーク・コンフィグレーションエラー（IP アドレスなし）</td><td>BootP サーバの設定をチェックします。</td></tr>
</table>

5	アプリケーションプロトコルの初期化エラー	電源を一旦切り、再投入することによりカプラを再立ち上げします。
6	プロセスイメージの最大サイズを超えた	I/O モジュールの数を減らす。
7	バスカプラの IP アドレスがネットワーク中で数回繰り返される	ネットワーク内で未使用の IP アドレスを使用する。
8	プロセスイメージ作成時のエラー	I/O モジュールの数を減らす。

*　点滅回数（n）は I/O モジュールの実装位置を表します。ただし、データのない I/O モジュール（診断なしの電源入力モジュールなど）はカウントされません。

例：13 番目の I/O モジュールが取り外された。	
1.	I/O」LED が最初の点滅パターン（毎秒約 10 回）によってエラー表示を開始。
2.	最初の休止に続いて、2 番目の点滅パターン（毎秒約 1 回）を表示。「I/O」LED は 4 回点滅し、エラーコードが 4（内部バスデータの異常）であることを表示。
3.	2 回目の休止に続いて、3 番目の点滅パターンを表示。「I/O」LED は 12 回点滅する。エラー引数「12」は、内部バスが 12 番目の I/O モジュールの後段で中断されたことを示す。

3.1.9.5　電源状態

カプラの電源部分には、供給電圧の状態を示す緑色の LED が 2 個あります。左の LED（A）はカプラ用の 24V 給電を示し、下の LED（B）はフィールド側（電源ジャンパ接点）への給電を示します。

LED A	意　味	対処方法
緑	システム電源正常	
オフ	電源供給異常	電源ユニットおよび配線をチェック（24V および 0V）

LED B	意　味	対処方法
緑	フィールド電源正常	
オフ	電源供給異常	電源ユニットおよび配線をチェック（24V および 0V）

3.1.10 エラー応答

3.1.10.1 フィールドバスエラー

フィールドバスエラーは I/O コントローラの電源が切られたり、Ethernet ケーブルが切断された場合に表示されます。I/O コントローラ内のエラーもまたフィールドバスエラーにつながります。

赤色 BF LED が点灯します。

フィールドバスにエラーが発生したとき、カプラは I/O モジュールの構成可能な代理値を送出することができます。代理値は出力を構成するとき、各チャネルに対し定義することができます。

代理値の種類	値（ビット単位） デジタル出力モジュール	値（バイト単位） アナログ出力モジュール
最小値	0	0 または 4mA、-10 または 0V
最大値	1	20mA、10V
代理値	0 または 1	0/4～20mA、-10/0～+10V
内部バス停止	応答は I/O モジュールによって決まる	

値はカプラにより出力プロセスイメージに入れられます。バイト単位のデータ長を持った I/O モジュール（例：パルス幅出力モジュール）については、代理値は値の範囲を用いて決められます。

フィールドバスが再起動されたらすぐにプロセスデータは再送信され、それからノードの出力がセットされます。

3.1.10.2 内部バスエラー

例として I/O モジュールが除かれた場合、内部バスエラーが発生します。このエラーが動作中に起きた場合、出力モジュールは内部バス停止中の如く反応します。入力プロセスイメージはコンフィグレーション方式に従ってセットされます。

I/O LED は赤色で点滅します。バスカプラ（I/O デバイス）は詳細診断メッセージを生成します。

I/O モジュールエラーが修復されたとき、バスカプラは構成したリスタート・ビヘイビアに従って再スタートします。プロセスデータは再送信され、それからノードの出力がセットされます。

3.1.11 技術データ

システムデータ	
I/O モジュール最大接続数	PROFINET IO 仕様で制限される
伝送媒体	ツイストペア S-UTP、100ΩCAT5
バスカプラ接続	RJ45
フィールドバスセグメントの最大長	スイッチと 750-340 間＝100m；ネットワークの最大長は PROFINET IO 仕様で制限される
ボーレート（通信速度）	100Mbps
プロトコル	PROFINET IO、DCP、DHCP、SNMP
技術データ	
最大 I/O モジュール数	128
ーデジタル信号 ーアナログ信号	最大 2048 点（入力および出力） 最大 128 点（入力および出力）
コンフィグレーション	PC または PLC を使用
電源電圧	DC 24V（－15%～＋20%）
入力電流	最大 500mA（24V）
電源効率	87%
内部消費電力	300mA（5V）
I/O モジュールの総電流	1700mA（5V）
耐電圧	500V システム／電源
電源ジャンパ接点経由の電圧	DC 24V（－15%～＋20%）
電源ジャンパ接点経由の電流	最大 DC 10A
寸法（mm）W×H×L	51×65*×100（*取付レールの上端からの値）
重量	約 195g
アクセサリ	
ミニチュア WSB クイックマーキングシステム	
規格および認定（2.2 章参照）	
EMC イミュニティ規格	EN50082-2(96)、EN61000-6-2(99)に準拠
EMC 防害電波規格	EN50082-2(94)に準拠

承認（2.2 章参照）		
	$_{C}$UL$_{US}$ (UL508)	E175199
	CE 準拠マーク *)	

4 フィールドバス通信

4.1 ETHERNET

4.1.1 概要

Ethernet は、IT（情報通信技術）やオフィス通信の分野において効果的なデータ転送手段として普及している技術です。民間のパソコンネットワークの分野でも、Ethernet はあっという間に全世界に広がりました。

Ethernet 技術は、Robert M. Metcalfe 博士、David R. Boggs、Charles Thacker、Butler W. Lampson の各氏と米ゼロックス社（コネチカット州スタンフォード）によって 1972 年に開発されました。1983 年には標準化（IEEE 802.3）がなされています。

Ethernet では伝送媒体として同軸ケーブルとツイストペア線が主に用いられています。

Ethernet への接続は、すでにネットワーク（LAN やインターネット）に備わっていることも多く、簡単です。またデータ交換における伝送速度は、10Mbps や 100Mbps ときわめて高速です。

Ethernet は IEEE 802.3 に規定されるだけでなく、TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）など上位レベルの通信ソフトを備えており、異なるシステム間で通信することが可能です。TCP/IP プロトコルスタックは、情報伝達において高い信頼度を実現します。

ワゴが開発した Ethernet TCP/IP 対応のフィールドバスコントローラには、TCP/IP のプロトコルスタックの上にさまざまなアプリケーションプロトコルが実装されています。

こうしたプロトコルにより、標準インタフェースを備えたアプリケーション（マスタアプリケーション）の作成や Ethernet インタフェースを使ったプロセスデータのやりとりが実現します。

管理や診断用プロトコルに加え、モジュールデータ制御用として MODBUS TCP（UDP）および EtherNet/IP のプロトコルが実装されています。

フィールドバスノードの構成、ネットワーク統計、診断情報などの情報はフィールドバスコントローラに保存され、コントローラの HTTP サーバが提供する HTML ページをブラウザ（Microsoft の Internet Explorer や Netscape Navigator など）で見ることによって閲覧できます。

また各産業アプリケーションの必要条件に応じ、プロトコル選択（TCP/IP、SNMP など）、ウォッチドッグタイマ、内部クロック、およびセキュリティ設定など各種の設定がウェブ型管理システムを使って行えます。このほかユーザが作成したウェブページを FTP によってコントローラにアップロードすることも可能です。

ワゴの Ethernet TCP/IP 対応型フィールドバスコントローラは、ネットワークカードを備えたパソコン以外にマスタ機器を必要としません。また本コントローラは RJ45 のコネクタによってローカルまたはグローバルのネットワークに簡単に接続できます。ハブ、スイッチ、リピータなど他のネットワーク機器も使用できます。ただし高い確実性を得るにはスイッチの使用が推奨されます。

フィールドバスに Ethernet を使用すると、工場とオフィスの間で連続的なデータ通信が行えます。Ethernet TCP/IP 対応のフィールドバスコントローラをインターネットに接続すれば、あらゆるタイプのアプリケーションについて世界中の産業処理データを呼び出すことができます。そのため監視、図示化、リモートからの保守、およびプロセス制御が場所を選ばずに行えます。

ワゴコンタクトテクニック社は、オートメーション技術に Ethernet を普及させるための組織「IAONA Europe」に加盟しています。

4.1.2 ネットワークアーキテクチャ～原理とルール

単純な Ethernet ネットワークは、ネットワークインタフェースカード（NI）を装備した 1 台のパソコン、1 本のクロスケーブル、1 台の Ethernet 対応型フィールドバスノード、そしてカプラ／コントローラ用の電源として 1 台の DC 24V 電源があれば構築できます。
1 台のフィールドバスノードは、Ethernet TCP/IP 対応のフィールドバスカプラ／コントローラ、I/O モジュール、および終端モジュールで構成されます。
センサとアクチュエータは、デジタルまたはアナログ I/O モジュールのフィールド側に接続されます。これらの機器はそれぞれプロセス信号の入力とプロセスへの信号出力に使用されます。

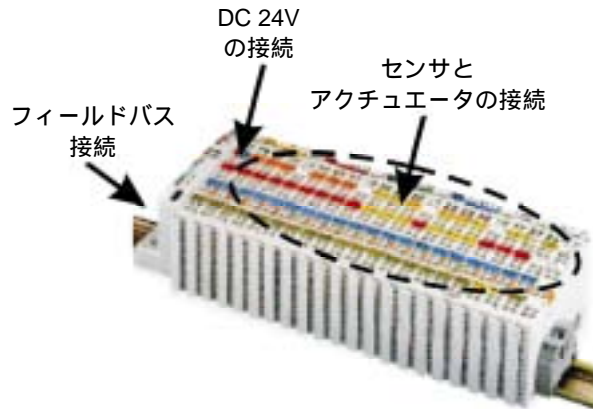



図 4-1：フィールドバスノードのネットワーク接続形態 1Netwerkknotene

マスタアプリケーションとフィールドバスコントローラ間のフィールドバス通信は、使用されるフィールドバスに応じたアプリケーションプロトコル（例：PROFINET、MODBUS/TCP (UDP)または EtherNet/IP）を使って行います。

4.1.2.1 伝送媒体

一般的な Ethernet 伝送規格

Ethernet 規格はデータ転送に関して多様なパラメータ（伝送速度、媒体、セグメント長、伝送タイプなど）をもつ多くの方式をサポートします。

10Base5	AWG 24 の UTP（ツイストペア線）を用い、スター型トポロジで最大 500m（1 セグメント当たり 250m）にわたって 1Mbps のベースバンド信号を伝送します。
10Base2	5mm、50 Ω の同軸ケーブルを用い、バス型トポロジで最大 185m にわたって 10Mbps のベースバンド信号を伝送します（Thin Ethernet または ThinNet とも言います）。
10Base5	10mm、50 Ω の同軸ケーブルを用い、バス型トポロジで最大 500m にわたって 10Mbps のベースバンド信号を伝送します（Thick Ethernet とも言います）。
10Base-F	光ファイバを用い、スター型トポロジで最大 4km にわたって 10Mbps のベースバンド信号を伝送します（この規格には、光ファイバリンク用の 10Base-FL、光ファイババックボーン用の 10Base-FB、光ファイバパッシブ用の 10Base-FP という 3 種類の下位仕様があります）。
10Base-T	AWG24 の UTP または STP/UTP（ツイストペア線）を用い、スター型トポロジで最大 100m にわたって 10Mbps のベースバンド信号を伝送します。
10Broad36	75 Ω の同軸ケーブルを用い、バス型トポロジで最大 1800m（ダブルケーブルでは 3600m）にわたって 10Mbps のベースバンド信号を伝送します。
100BaseTX スタンダード	カテゴリー5 のツイストペア線と RJ45 のコネクタを用いて行われる 100Mbps の伝送を規定します。最大 100m まで伝送が可能です。

表 4-1：Ethernet の伝送規格

伝送規格は上記以外にもあります。例：100Base-T4（ツイストペア線を用いた Fast Ethernet）、100Base-FX（光ファイバを用いた Fast Ethernet）、無線伝送を規定する P802.11（無線 LAN）。
媒体の種類は IEEE の略号で示されます。IEEE の略号には 3 つの情報が含まれています。
最初の部分（「10」など）は媒体を示します。3 つ目の部分はセグメントの種類や長さを大まかに示します。Thick ケーブルの場合、「5」は各セグメントについて許容される最大長が 500m であることを示します。また Thin ケーブルの「2」は、各セグメントに許容される 185m の最大長を切り上げたものです。「T」と「F」はそれぞれツイストペア（twisted pair）と光ファイバ（fiber optic）を表し、たんにケーブル種別を示します。

10Base–T, 100BaseTX スタンダード

ワゴの Ethernet フィールドバスノードでは、10Base–T または 100Base–TX スタンダードが使用できます。
ネットワーク構成はきわめて単純であり、伝送媒体に S-UTP ケーブルまたは STP タイプのケーブルを使用できるため安価で済みます。いずれのケーブルもパソコンショップで入手できます。
S-UTP ケーブル（シールド付きの非シールド・ツイストペア線）はカテゴリー5 の一重シールドケーブルで、シールドされないツイストペア線の全体をシールドで被覆しています。インピーダンスは 100 Ω です。
STP ケーブル（シールド付きツイスト・ペア線）は、それぞれのより対が個々にシールドされたカテゴリー5 のケーブルです。ケーブル全体のシールドはありません。

フィールドバスノードの配線

フィールドバスノードをパソコンのネットワークカードに直接接続する場合はクロスケーブルを使用します。

図 4-2：クロスケーブルによるノードの直接接続 g012906d

1 枚のネットワークカードに複数台のフィールドバスノードを接続するときは、ストレートケーブルを使ってノードを Ethernet スイッチまたはハブに接続するという方法があります。

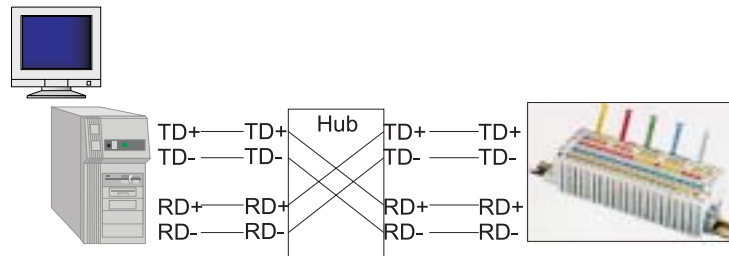



図 4-3：ストレートケーブルとハブを使ったノードの接続 g012908d

Ethernet スイッチは、すべての接続機器が互いにデータを送受信することを可能にする装置です。ハブが各ポートを出入りするデータを監視するのに対し、スイッチはデータが必要なノードにのみ送信されるよう「データトラフィックの交通巡査」の役割を果たしていると見なすこともできます。ワゴではハブよりもスイッチを使用することを推奨します。そのほうが、より予想可能で決定論的なアーキテクチャが構築できます。

注　意
信号調整装置（リピータ）を使わない場合、ノードとハブの間のケーブル長は 100m を超えることができません。長距離ネットワークについては、Ethernet 規格にさまざまな可能性が記載されています。

4.1.2.2　ネットワークトポロジ

10Base-T または 100Base-TX スタンダードの場合、10Base-T の Ethernet 規格に従って複数のステーション（ノード）がスター型トポロジで接続されます。
そのため本書では、スター型トポロジおよび大規模ネットワーク向けのツリー型トポロジのみを詳しく扱うものとします。

スター型トポロジ

スター型トポロジのネットワークでは、全ノードがそれぞれのケーブルで 1 つの中央点に接続されます。

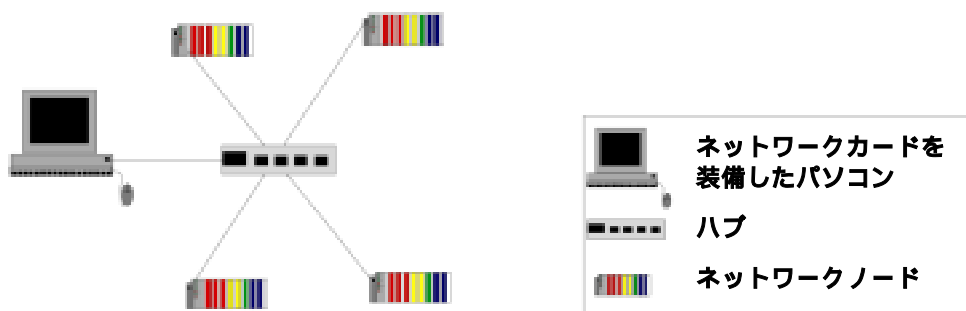



図 4-4：スター型トポロジ　G012903e

スター型トポロジには、既存ネットワークを延長できるというメリットがあります。装置の増設や撤去の作業がネットワークを停止せずに行えます。またケーブル障害が発生したときも、そのネットワークセグメントとそのセグメントに接続されるノードにしか影響が及びません。ネットワーク全体の耐障害性がこれによって大幅に向上します。

ツリー型トポロジ

ツリー型トポロジは、バス型とスター型の特徴を併せもっています。この構成では、バックボーンとなる 1 本のバスケーブルにスター構成をした端末群が接続されます。ツリー型トポロジは既存ネットワークの延長が可能であり、学校などがニーズに合うようネットワークを構成することができます。

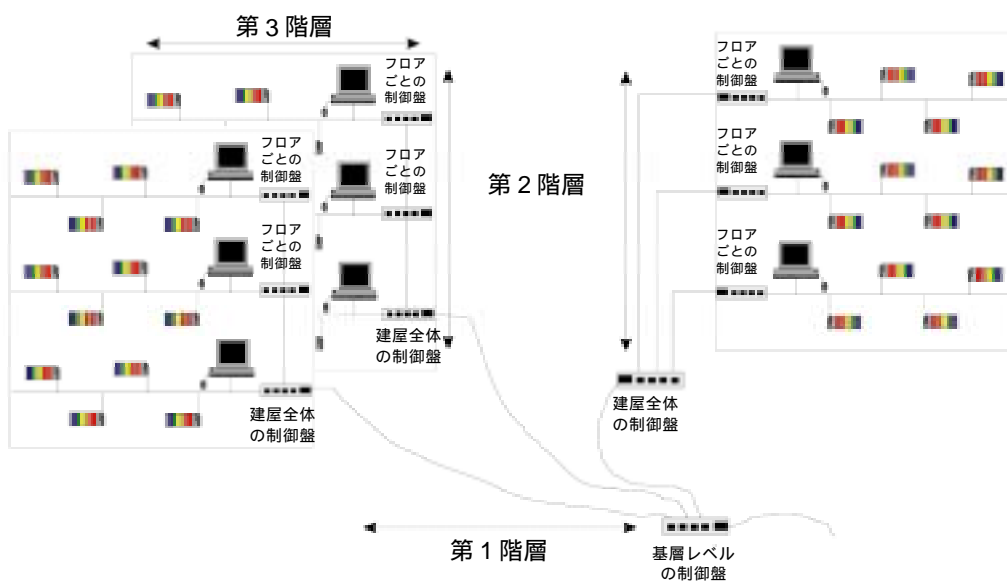



図 4-5：ツリー型トポロジ　G012904e

5-4-3 ルール

Ethernet プロトコルを使ったツリー型トポロジを構築する際に考慮するべきものが「5-4-3 ルール」です。Ethernet プロトコルでは、ネットワークケーブルに送出された信号はある一定時間内にネットワークの各部分に到達しなければなりません。信号が集線装置やリピータを通過するごとに伝送時間はわずかに増加します。そこで次のようなルールが生まれました。それは、ネットワークの任意の 2 つのノード間では、4 台のリピータ／集線装置を使って最大 5 つのセグメントまでしか接続できないというルールです。また同軸ケーブルで接続するときは、3 つのセグメントまでしか占有（中継）セグメントにできません。占有セグメントとは、ノードが 1 つ以上設置されているセグメントです。図 5-5 は、この 5-4-3 ルールに従っています。ネットワーク内で最も離れた 2 台のノード間には、4 つのセグメントと 3 台のリピータ／集線装置があります。
このルールは他のプロトコルには適用されないほか、すべてが光ケーブルまたはバックボーンと UTP ケーブルの組み合わせを使用する Ethernet ネットワークには適用されません。光ケーブルバックボーンと UTP ケーブルの組み合わせの場合、このルールは単純に 7-6-5 ルールに変わります。

配線に関する指針

LAN のネットワークアーキテクチャに関する一般的な指針（たとえば基層エリア、建屋、フロアの配線における最大ケーブル長など）は、「構内配線（Structured Cabling）」に記載されています。
EN 50173、ISO 11801、および TIA 568-A で標準化されている「構内配線」は、将来を意識し、アプリケーションに依存せず、費用効果の高いネットワーク基盤の基礎となっています。
これらの配線基準では、3km の地理的エリアをカバーし、50～50,000 台の端末を装備した最大 100 万平方メートルのオフィス向け領域が規定されています。また配線システムの構築における推奨事項が記載されています。
仕様は、産業環境で使用されるトポロジ、伝送媒体、中継機器のタイプ、さらにはネットワーク内で異なるメーカの機器が使用されるかどうかによって異なります。したがってここで紹介する仕様はあくまで参考としてください。

4.1.2.3 中継機器

Ethernet ネットワークの柔軟な構築を実現するさまざまなハードウェア機器が存在します。どれも重要な機能を備えていますが、一部の重要機能はよく似ています。
各種の中継機器を以下の表にまとめます。機器を正しく選択し、適切に利用するための参考にしてください。

機 器	特性／用途	ISO/OSI のレイヤ
リピータ	増幅器として信号を再生し、物理層レベルの接続を行います。	1
ブリッジ	ネットワークのセグメント境界を設け、長さを延長します。	2
スイッチ	マルチポートのブリッジです。すなわち各ポートがそれぞれブリッジの機能を果たします。ネットワークセグメントを論理的に分割し、ネットワークのトラフィックを減らします。矛盾なく使用することによって衝突のない Ethernet が実現します。	2 (3)
ハブ	スター型トポロジの構築に使用します。各種の伝送媒体に対応しますが、ネットワーク衝突を防ぐことはできません。	2
ルータ	複数のデータネットワークを中継します。トポロジ変更や互換性のないパケットサイズにも対応します（たとえば産業エリアとオフィスエリアで使用）。	3
ゲートウェイ	異なるソフトウェアおよびハードウェアを使用する、メーカ依存の 2 つのネットワークを中継します（たとえば Ethernet と Interbus-Loop）。	4-7

表 4-2：ネットワーク用中継機器の比較

4.1.2.4 重要な用語

データセキュリティ

社内ネットワーク（イントラネット）を公衆網（インターネットなど）に接続する場合、データセキュリティがきわめて重要な課題になります。

不正なアクセスは**ファイアウォール**によって保護できます。
ファイアウォールは、ソフトウェアまたはネットワーク機器を使って実現できます。ルータと同様、スイッチング機器としてイントラネットと公衆網の間で相互接続されます。ファイアウォールは、他のネットワークに対するすべてのアクセスを、アクセスの方向、利用サービス、およびユーザの認証に応じて制限したり完全にブロックすることができます。

リアルタイム機能

フィールドバスのシステムレベルよりも上位の伝送では、比較的多量のデータが流れるのが一般的です。許容される遅延時間も比較的長くなっています（0.1～10 秒）。しかし産業用途では、フィールドバスのシステムレベル以内のリアルタイム動作が Ethernet に求められます。
Ethernet の場合、バストラフィックの制限（<10%）、マスタ - スレーブ構成の使用、またはハブではなくスイッチの利用により、リアルタイム条件を満たすことが可能です。
MODBUS/TCP はマスタ - スレーブ型のプロトコルであり、マスタからのコマンドにはスレーブのみが応答します。マスタを 1 台しか使用しない場合、ネットワークを流れるデータトラフィックが制御でき、衝突が防止できます。

共有型 Ethernet

ハブを介してつながる複数のノードは、1 つの共通媒体を共有します。ある端末からメッセージが送出されるとそれはネットワーク全体にブロードキャストされ、各接続ノードに送られます。ターゲットアドレスが自分のものと一致するノードのみがそのメッセージを処理します。ただし多量のデータトラフィックを送る場合には、衝突が起きたり、再送が必要になる場合があります。共有型 Ethernet での遅延時間は簡単には計算・予測できません。

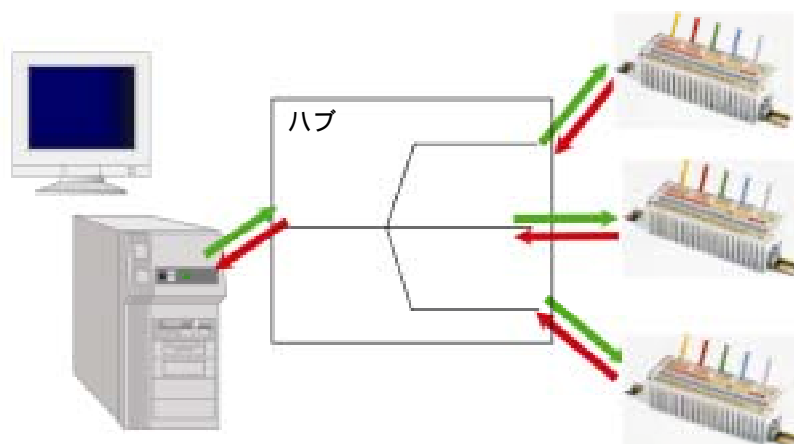



図 4-6：共有型 Ethernet の原理　G012910e

予測可能な Ethernet

TCP/IP ソフトウェアまたは各接続端末のユーザプログラムにおいて送出可能なメッセージ量を制限することで、リアルタイム条件を満たすことが可能です。ただし、媒体の最大メッセージ速度（1 秒当たりのデータグラム数）、媒体の最大メッセージ時間、およびメッセージ間の最小間隔（端末の待ち時間）も同時に制限されます。

以上から、メッセージの遅延時間は予測可能となります。

交換型 Ethernet

交換型 Ethernet の場合、複数台のフィールドバスノードが 1 台のスイッチに接続されます。あるネットワークセグメントからスイッチにデータが届くと、スイッチは一旦データを保存し、送出先のセグメントとノードを調べます。そのメッセージは、ターゲットアドレスが一致したノードにのみ送出されます。これによってネットワークを流れるデータトラフィックが減少し、帯域の有効利用と衝突の防止が実現します。ランタイムが定義・計算できるので、交換型 Ethernet は予測可能となります。

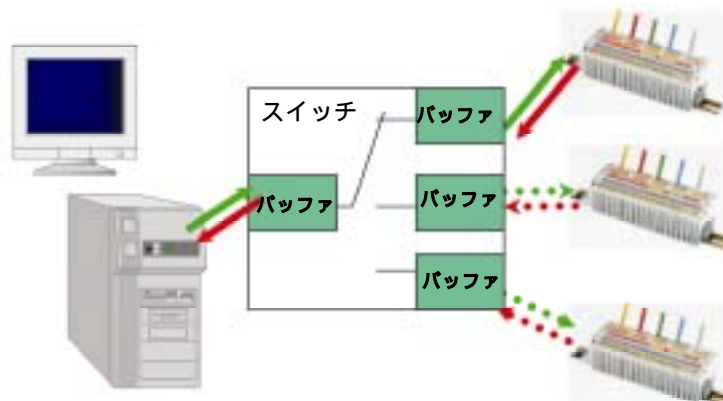



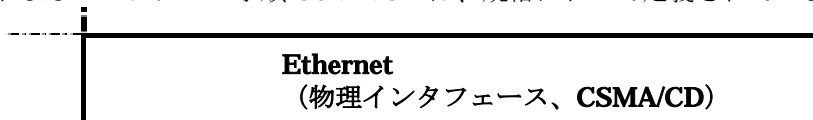
図 4-7：交換型 Ethernet の原理 G012909e

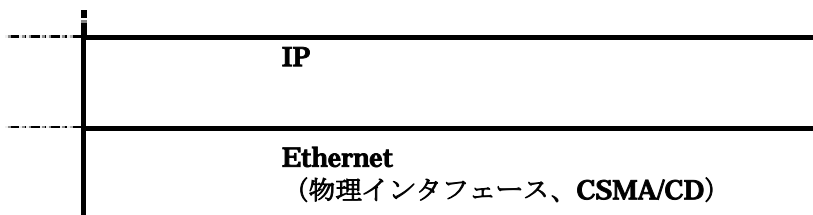
4.1.3　ネットワーク通信

マスタアプリケーションとワゴ PROFINET バスカプラ 750-340 の間のフィールドバス通信は、PROFINET IO プロトコルを用いて行われます。
以下では、一般的な Ethernet 通信とアプリケーションプロトコルの分類および関係についてプロトコルスタックモデルを使って説明します。

4.1.3.1　プロトコルスタックモデル

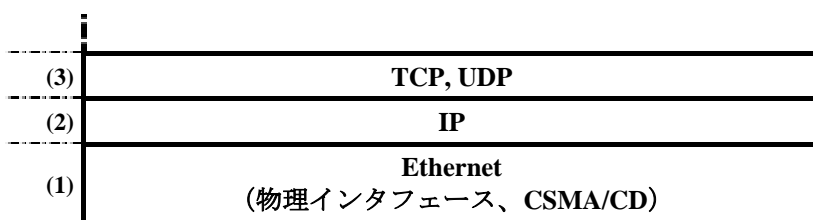
(1) Ethernet：

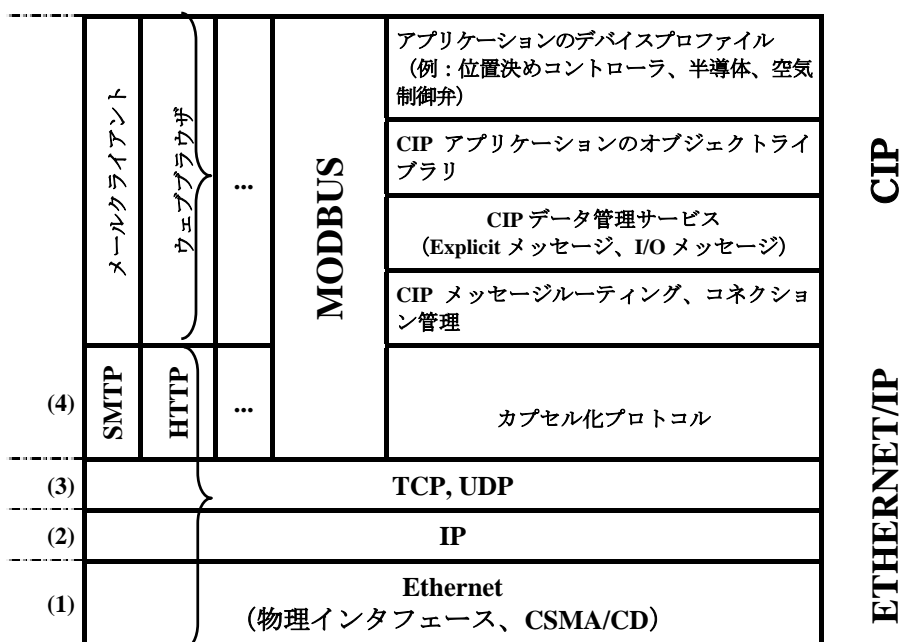
Ethernet のハードウェアは、データを物理的に交換する基本となります。交換されるデータ信号およびバスアクセス手順 CSMA/CD は、規格において定義されています。

(2) IP：

Ethernet ハードウェアの上位には IP（Internet Protocol）が位置します。IP は送信データを送受信者アドレスとともにパケットにし、それを Ethernet レイヤに送り出して物理的な伝送を行わせます。受信側では IP プロトコルが Ethernet レイヤからパケットを受信し、そこからデータを取り出します。

(3) TCP、UDP：

a) TCP：（Transmission Control Protocol）
TCP プロトコルは IP レイヤの上位に位置し、データ転送の監視、順番の入れ替え、紛失パケットに対する再送要求などを行います。TCP は、コネクション型のトランスポート層プロトコルです。
TCP と IP のプロトコル層は、まとめて「TCP/IP プロトコルスタック」や「TCP/IP スタック」などとも呼ばれます。

b) UDP（User Datagram Protocol）
UDP レイヤも TCP と同じくトランスポート層プロトコルであり、IP レイヤの上位に位置します。しかし TCP プロトコルとは異なり、UDP はコネクション型ではありません。言い換えると、送信者と受信者の間にデータ交換を監視する仕組みがありません。このプロトコルのメリットは送信データの効率の良さと、それに伴う処理速度の速さです。
多くのプログラムが両方のプロトコルを使用します。重要なステータス情報は信頼性の高い TCP コネクションを使って送られ、メインストリームのデータは UDP を用いて送られます。

(3) **TCP, UDP**
(2) **IP**
(1) **Ethernet**
（物理インタフェース、CSMA/CD）

(4)アプリケーションプロトコル：

TCP/IP スタックまたは UDP/IP レイヤの上位には、アプリケーションに適したサービスを提供するアプリケーションプロトコルが実装されます。これにはたとえば、電子メールに使われる SMTP（Simple Mail Transfer Protocol）やウェブブラウザ等に使われる HTTP（Hypertext Transfer Protocol）などがあります。
産業用データ通信の分野では、MODBUS/TCP（UDP）と EtherNet/IP のプロトコルが実装されます。
MODBUS プロトコルも TCP(UDP)/IP のすぐ上位に位置します。それに対して EtherNet/IP は、基本的に Ethernet、TCP、および IP のプロトコルとその上位に位置するカプセル化プロトコルとで構成されます。これは CIP（Control and Information Protocol）に対するインタフェースとして作用します。DeviceNet における CIP の使い方も EtherNet/IP の場合と同じです。したがって、DeviceNet のデバイスプロファイルをもつアプリケーションは EtherNet/IP にきわめて簡単に移行できます。

4.1.3.2 通信プロトコル

ワゴ Ethernet TCP/IP 型フィールドバスコントローラには、Ethernet 規格のほか、次に示す重要な通信プロトコルが実装されています。

- IP バージョン 4（Raw-IP および IP マルチキャスト）
- TCP
- UDP
- ARP

下の図は、これらのプロトコルのデータ構造を示したものです。同時に、アプリケーションプロトコル MODBUS が Ethernet、TCP、IP の各通信プロトコルのデータパケットにおいてカプセル化される様子を示しています。各プロトコルの働きやアドレス体系については後述します。

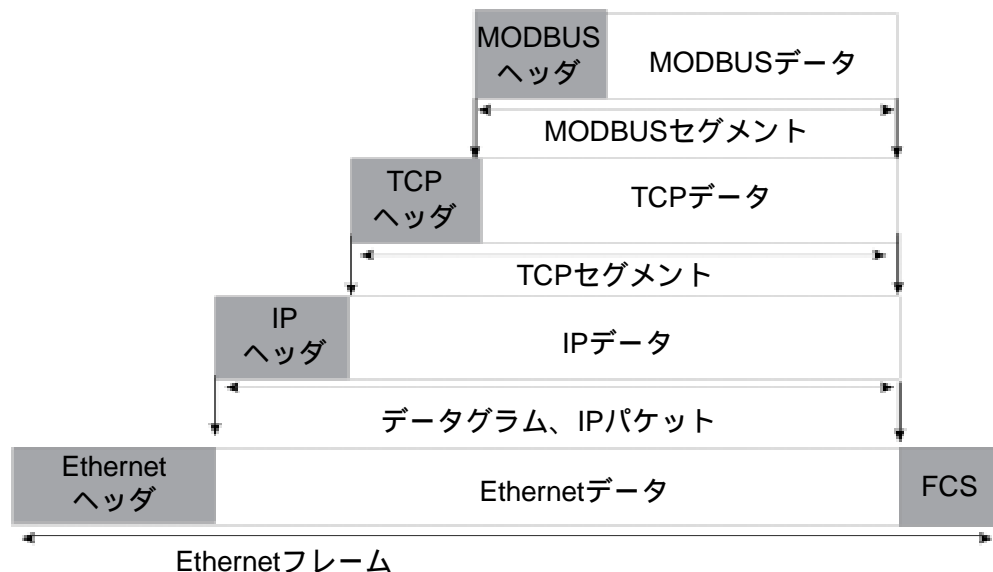



図 4-8：通信プロトコル G012907e

4.1.3.2.1 ETHERNET

Ethernet アドレス（MAC アドレス）
ワゴの Ethernet TCP/IP 型フィールドバスコントローラは、全世界で通用する一意の Ethernet 物理アドレス,（MAC アドレス、メディアアクセス制御アドレス）が工場設定されています。ネットワーク OS はこの MAC アドレスによってハードウェアレベルのアドレス認識を行います。
MAC アドレスは 6 バイト（48 ビット）の固定長で、アドレス種別、メーカ ID、およびシリアル番号がこれに含まれます。ワゴの Ethernet TCP/IP 型フィールドバスコントローラにおける MAC アドレスの例
（16 進）: 00_H-30_H-DE_H-00_H-00_H-01_H
なお、Ethernet では他のネットワークのアドレスを指定することはできません。Ethernet を他のネットワークに接続するときは、これよりも上位のプロトコルを使用する必要があります。

注　意
複数のネットワークを相互接続するにはルータが必要です。

Ethernet フレーム

伝送媒体上で交換されるデータグラムを「Ethernet フレーム」または単に「フレーム」と呼びます。伝送はコネクションレス型であり、送信元は受信側から何のフィードバックも受け取りません。送信されるデータは、アドレス情報が入ったフレームにカプセル化されます。フレームの構成を下の表に示します。

プリアンブル	Ethernet のヘッダ	Ethernet のデータ	チェックサム
8 バイト	14 バイト	46-1500 バイト	4 バイト

図 4-9：Ethernet フレーム

プリアンブルは、送信側と受信側で同期を取るために使われます。Ethernet のヘッダには送信側と受信側の MAC アドレスが入っているほか、タイプフィールドがあります。タイプフィールドでは、決められたコードを用いて後続のプロトコルを示します（例：0800_H＝IP）。

4.1.3.3 チャネルアクセス方法

Ethernet 規格では、フィールドバスノードは CSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection）方式を使ってバスにアクセスします。

- Carrier Sense／キャリア検知： 送信端末がバス（トラフィック）を検知します
- Multiple Access／多重アクセス： 複数の端末がバスにアクセスできます
- Collision Detection／衝突検出： 衝突を検出します

それぞれの端末は伝送路が空いたことを確認できた場合にメッセージを送出できます。複数の端末が同時にデータパケットを送出することによって衝突が発生した場合、CSMA/CD によってそれが検出され、データが再送されます。
しかし、産業用の要求条件では上記のようなデータ転送では十分な信頼度が得られません。Ethernet による通信とデータ転送が高い信頼度を得るには、さまざまな通信プロトコルが必要になります。

4.1.3.3.1 IP プロトコル

IP（Internet Protocol）はデータグラムをセグメント単位に分割し、ネットワーク機器どうしのデータ転送を受け持ちます。データを送受信する端末は同一ネットワーク内にあってもよいし、ルータによって接続された物理的に異なるネットワークに存在することもできます。ルータは、接続されたネットワークを通るさまざまな経路（ネットワーク転送路）を選択しながら、輻輳やネットワーク障害を回避します。しかし、経路選択においてはその都度短い経路が選択されることがあるため、データグラムのなかで追い越しが発生し、パケットの順序が入れ替わってしまう場合があります。そのため TCP などの上位プロトコルを使って正しい転送を保証することが必要になります。
IP アドレス
ネットワーク上での通信を可能にするため、各フィールドバスノードには 32 ビットのインターネットアドレス（IP アドレス）が必要です。

注　意
IP アドレスは、相互接続されるネットワーク全体において一意であることが必要です。

下に示すように、IP アドレスにはアドレスクラスが各種あり、ネットワーク ID とホスト ID のデータ長が異なります。ネットワーク ID は、ネットワーク機器が属するネットワークを表します。ホスト ID は、そのネットワーク内にある特定の機器を表します。
ネットワークは、アドレス指定の方法によっていくつかのネットワーククラスに分かれます。

- クラス **A**（ネットワーク ID：バイト 1、ホスト ID：バイト 2～4）

例：　101　.　16　.　232　.　22

<table>
<tr><td colspan="2">01100101</td><td>00010000</td><td>11101000</td><td>00010110</td></tr>
<tr><td>0</td><td>ネット
ワーク ID</td><td colspan="3">ホスト ID</td></tr>
</table>

クラス A の最上位ビットは常に「0」です。
すなわち最上位バイトの値は「0 0000000」から
「0 1111111」の範囲となります。
したがって第 1 バイトに示されるクラス A ネット
ワークのアドレスは、必ず 0～127 の値になります。

- クラス **B**（ネットワーク ID：バイト 1～2、ホスト ID：バイト 3～4）

例：　181　.　16　.　232　.　22

<table>
<tr><td colspan="2">10110101</td><td>00010000</td><td>11101000</td><td>00010110</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">ネットワーク ID</td><td colspan="2">ホスト ID</td></tr>
</table>

クラス B の最上位の 2 ビットは常に「10」です。
すなわち最上位バイトの値は「10 000000」から
「10 111111」の範囲となります。
したがって第 1 バイトに示されるクラス B ネット
ワークのアドレスは、必ず 128～191 の値になります。

- クラス **C**（ネットワーク ID：バイト 1～3、ホスト ID：バイト 4）

例：　201　.　16　.　232　.　22

<table>
<tr><td colspan="2">11000101</td><td>00010000</td><td>11101000</td><td>00010110</td></tr>
<tr><td>110</td><td colspan="3">ネットワーク ID</td><td>ホスト ID</td></tr>
</table>

クラス C の最上位の 3 ビットは常に「110」です。
すなわち最上位バイトの値は「110 00000」から
「110 11111」の範囲となります。

したがって第 1 バイトに示されるクラス C ネット
ワークのアドレスは、必ず 192～223 の値になります。

上記以外のネットワーククラス（D と E）は、特別な用途にのみ使用されます。

主要データ

	サブネットの アドレス範囲	可能な ネットワーク数	 ネットワーク当たり のホスト数
クラス **A**	0.XXX.XXX.XXX - 127.XXX.XXX.XXX	128 (2^7)	約 1600 万 (2^{24})
クラス **B**	128.000.XXX.XXX - 191.255.XXX.XXX	約 1 万 6000 (2^{14})	約 6 万 5000 (2^{16})
クラス **C**	192.000.000.XXX - 223.255.255.XXX	約 200 万 (2^{21})	254 (2^8)

ワゴの Ethernet 型フィールドバスカプラ／コントローラは、内蔵の BootP プロトコルを使えば簡単に IP アドレスを付与できます。小規模な社内ネットワークの場合、クラス C のネットワークアドレスを使用することを推奨します。

注　意
あるバイトの全ビットを 0 または 1 に設定する（バイト値＝0 または 255）ことはできません。これらの値は特別な機能に割り当てられており、使用できません。したがって「10.0.10.10」のようなアドレスは第 2 バイトが 0 であるため使用できません。

ネットワークをインターネットに直接接続する場合、管理団体から割り当てられた世界的に一意の登録された IP アドレスしか使用できません。そのようなアドレスは InterNIC（International Network Information Center）から割り当てられます。

注　意
インターネットへの直接接続は権限のあるネットワーク管理者のみが行うため、本マニュアルには記載していません。

サブネット

大規模ネットワークでのルーティングを可能にするため、*RFC 950* においてあるルールが導入されました。IP アドレスのホスト部が再分割され、ノードのサブネット ID とローカルホスト番号に分かれます。ネットワーク ID と合わせて用いることで、内部サブネットに部分ネットワークの範囲内で分岐でき、しかもネットワーク全体は物理的につながっている構造を実現できます。サブネット ID のデータ長と位置は定義されていません。サブネット ID のデータ長は、使用するサブネット数とサブネット当たりのホスト数によって決まります。

1		8	16	24	32
1	0	ネットワーク ID	サブネット ID	ホスト ID	

図 4-10：サブネット ID フィールドを備えたクラス B アドレス

サブネットマスク

サブネットをインターネットで転送するために導入されたのがサブネットマスクです。これは一種のビットマスクであり、IP アドレスの特定ビットをマスクまたは選択する際に使用します。マスクは、サブネット指定時に使用するホスト ID ビットを指定し、それによってホストの番号を示します。IP アドレスの全域は論理的には 0.0.0.0 から 255.255.255.255 です。このうち各バイトの 0 と 255 がサブネットマスクとして使用されます。

標準のマスクはネットワーククラスによって決まり、以下のようになっています。

- クラス **A** のサブネットマスク：

255	.0	.0	.0

- クラス **B** のサブネットマスク：

255	.255	.0	.0

- クラス **C** のサブネットマスク：

255	.255	.255	.0

サブネットの区切り方によっては、サブネットマスクに 0 と 255 以外の値が入ることもあります（255.255.255.128 や 255.255.255.248 など）。サブネットマスクの値はネットワーク管理者から交付されます。サブネットマスクは IP アドレスとともに、お使いのパソコンおよびノードが所属するネットワークを規定します。
もともとあるサブネットに位置する受信側ノードは、自分の IP アドレスとサブネットマスクから正しいネットワーク番号を計算します。そのうえでノード番号をチェックし、一致すればパケットを配信します。

クラス B ネットワークの IP アドレスの例：

IP アドレス：	172.16.233.200	10101100 00010000 11101001 11001000
サブネットマスク：	255.255.255.128	11111111 11111111 11111111 10000000
ネットワーク ID：	172.16.00	10101100 00010000 00000000 00000000
サブネット ID：	0.0.233.128	00000000 00000000 11101001 10000000
ホスト ID：	72	00000000 00000000 00000000 01001000

注　意
ネットワークプロトコルをインストールするときは、管理者から指定されたネットワークマスクを IP アドレスと同じ方法で指定します。

ゲートウェイ

インターネットのサブネットどうしは通常、ゲートウェイを使って接続されます。その場合のゲートウェイの働きは、パケットを他のネットワークまたはサブネットに転送することです。そのためには、各ネットワークカードの IP アドレスとネットワークマスクに加え、パソコンおよびインターネットにつながるフィールドバスノードに対応した、標準的なゲートウェイの正しい IP アドレスを指定することが必要です。この IP アドレスはネットワーク管理者に確認することもできます。このアドレスを指定しないと IP 機能はそのローカルサブネット内に限定されます。

IP パケット

IP データパケットには、送信するデータユニットのほか、アドレス情報と追加情報が入ったパケットヘッダが含まれます。

IP ヘッダ	IP データ

図 4-11：IP パケット

IP ヘッダのなかで最も重要な情報は、送信元と宛先の IP アドレスおよび使用する転送プロトコルです。

4.1.3.3.1.1 RAW IP

Raw IP は、PPP（point-to-point protocol）などのプロトコルを使わずに動作します。Raw IP を使用することで、TCP/IP パケットはハンドシェークなく直接やりとりされます。そのため、コネクションがそれだけ早く確立できます。そのかわり、決められた IP アドレスを使ってコネクションをあらかじめ設定しておく必要があります。Raw IP を使うメリットは高速なデータ転送とすぐれた安定性です。

4.1.3.3.1.2 IP マルチキャスト

マルチキャストとは、1 台の端末からあるグループ全体にパケットを転送する方式です。ポイント・ツー・マルチポイント転送やマルチポイント接続などともいいます。マルチキャストのメリットは、メッセージを 1 つのアドレスで同時に複数のユーザまたはクローズドユーザグループに送信できることです。
IP マルチキャストをインターネット上で行うには IGMP *（Internet Group Management Protocol）*の助けが必要です。隣接ルータは、グループに所属する端末の情報をこのプロトコルを使ってやりとりします。
マルチキャストパケットをサブネット内に配信するに際し、IP はデータリンク層がマルチキャストをサポートしていることを前提としています。Ethernet の場合、パケットを 1 回の送信処理で複数の宛先に送るには、マルチキャストアドレスを使ってパケットを送信します。その場合、共通の媒体によってパケットが*同時に*複数の宛先に送信されます。マルチキャストアドレスのメンバを端末自体が通知しあう必要はありません。該当するすべての端末がパケットを物理的に受け取ります。IP アドレスから Ethernet アドレス（MAC アドレス）へのアドレス解決（マッピング）はアルゴリズムによってなされ、IP レベルのマルチキャストアドレスは Ethernet のマルチキャストアドレスに埋め込まれます。

4.1.3.3.2 TCP プロトコル

TCP（Transmission Control Protocol）は IP より上位のレイヤとして、ネットワーク内での確実なデータ転送を保証します。2 台の接続機器は TCP によってデータ転送の最初から最後までコネクションを維持することができます。通信は全二重（2 つの端末間で同時に双方向のデータ転送が行える）で行われます。
TCP は送信メッセージに 16 ビットのチェックサムを付加するほか、各データパケットにシーケンス番号を付与します。
受信側はチェックサムをもとにパケットが正しく受信されたかどうか判断し、シーケンス番号を減算します。その値が確認応答（Ack）番号であり、確認応答信号として次の自己送出パケットを送る際に使用されます。
この方法により、TCP パケットの紛失が検出され、必要に応じて正しい順序で再送されます。

TCP のポート番号

TCP は、IP アドレス（ネットワーク ID とホスト ID）そのもののほか、宛先ホストにある特定のアプリケーション（サービス）に応答することができます。これを実現するため、宛先ホストのアプリケーション（ウェブサーバ、FTP サーバなど）には異なるポート番号を用いてアクセスします。よく知られるアプリケーションには固定ポートが割り当てられており、各アプリケーションはコネクション確立時にポート番号との対応づけが行えます。

例）

Telnet	ポート番号：23
HTTP	ポート番号：80

「標準サービス」をすべて記載したリストは *RFC 1700（1994）*の仕様書に掲載されています。

TCP セグメント

TCP パケットのヘッダは少なくとも 20 バイトあり、送信側と受信側のアプリケーション用ポート番号、シーケンス番号、確認応答（Ack）番号などが含まれています。
組み立てられた TCP パケットは IP パケットのデータユニット部に収められて TCP/IP パケットとなります。

4.1.3.3.3 UDP

UDP プロトコルは TCP プロトコルと同様、データの転送を担います。しかし TCP とは異なり、コネクション型ではありません。すなわち、送信側と受信側の間でデータ交換を制御する仕組みがありません。このプロトコルの長所はデータ転送の効率が高く、処理速度が速いことです。

4.1.3.3.4 ARP

ARP（Address Resolution Protocol）は、IP アドレスを各 Ethernet カードの物理 MAC アドレスに対応づけるプロトコルです。同一論理ネットワーク内で IP アドレス宛てにデータ転送を行う場合に必ず使用されます。

4.1.3.4 管理および診断プロトコル

ワゴの Ethernet 型コントローラには、前述した通信プロトコルに加えて、様々なフィールドバス固有のアプリケーションプロトコルや、システム管理および診断に使われるプロトコルとして以下のものがあります。

- BootP
- HTTP
- DHCP
- DNS
- SNTP
- FTP
- SNMP
- SMTP

4.1.3.4.1 BootP

BootP（Bootstrap Protocol）のプロトコルは要求と応答の仕組みを規定しており、これを使うことでフィールドバスノードの MAC アドレスに固定の IP アドレスを対応づけることが可能になります。この機能により、ネットワークノードがネットワークに要求を送出し、必要なネットワーク情報（BootP サーバの IP アドレスなど）を求めることができます。BootP サーバは BootP 要求が来るのを待ち、コンフィグレーションデータベースをもとに応答を作成します。
BootP サーバによって IP アドレスをダイナミックに設定することにより、ユーザはフレキシブルでシンプルなネットワーク設計が行えます。ワゴ BootP サーバは、どのような IP アドレスもワゴのフィールドバスカプラ／コントローラに簡単に割り当てることができます。ワゴ BootP サーバは弊社のサイト（http://www.wago.co.jp/io/index.htm）から無料でダウンロードできます。

BootP クライアントは、ネットワークパラメータを動的に設定できます。

パラメータ	意　味
クライアントの IP アドレス	コントローラのネットワークアドレスです
ルータの IP アドレス	ローカルネットワークを超えた通信を行う場合、ルータ（ゲートウェイ）の IP アドレスがこのパラメータで示されます
サブネットマスク	サブネットマスクを使うことにより、コントローラは IP アドレスにおけるネットワークとホストの区切りがわかります
DNS サーバの IP アドレス	最大 2 つの DNS サーバについて IP アドレスが設定できます
ホスト名	ホストの名称です

ノードのコンフィグレーションに BootP プロトコルを使用すると、ネットワークパラメータ（IP アドレスなど）が EEPROM に保存されます。

メ　モ
ネットワークのコンフィグレーションが EEPROM に保存されるのは、BootP プロトコルを使用した場合のみです。DHCP によるコンフィグレーションでは保存されません。

BootP プロトコルはコントローラにおけるデフォルトでは有効となっています。
BootP プロトコルが有効な場合、コントローラは BootP サーバが恒久的に存在するものと想定します。
ただし電源投入時に BootP サーバが使用不可な場合、ネットワークは動作不可状態のままとまります。
EEPROM に保存された IP 設定でコントローラを動作させるには、最初に BootP プロトコルを無効にする必要があります。

BootP プロトコルを無効にするには、コントローラに保存されている当該 HTML ページをウェブ上の管理システムを使って操作します。
このページは「Port」のリンク先にあります。BootP プロトコルを無効にすると、コントローラは次のブートサイクルにおいて EEPROM に保存されたパラメータを使用します。
保存されるパラメータにエラーがあるときは I/O LED がエラーコード「6-4」で点滅します。

4.1.3.4.2　HTTP

HTTP（HyperText Transfer Protocol）は、ハイパーメディア、テキスト、画像、音声データなどを転送するためにウェブサーバが使用するプロトコルです。
HTTP は今日、インターネットの基本となっています。また BootP プロトコルと同様、要求と応答の方式を採用しています。
Ethernet 型フィールドバスコントローラに実装される HTTP サーバは、コントローラに保存された HTML ページを閲覧するために使用されます。HTML ページにはコントローラ（状態、コンフィグレーション）、ネットワーク、およびプロセスイメージに関する情報が表示されます。
一部の HTML ページでは、コントローラの設定の指定や変更がウェブページ管理システムを使って行えます（たとえばコントローラの IP 設定を DHCP プロトコル、BootP プロトコル、または EEPROM に保存されるデータ、のいずれによって行うか）。
HTTP サーバはポート番号 80 を使用します。

4.1.3.4.3　DHCP

コントローラに内蔵される HTML ページでは、IP 設定を行うデフォルトの手段として DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）サーバ、BootP サーバ、または EEPROM に保存されるデータを選択することができます。

メ　モ
DHCP を使って行ったネットワーク設定は EEPROM には保存されません。保存されるのは BootP プロトコルを使って行った場合のみです。

DHCP クライアントは、以下のパラメータを設定することによってコントローラのネットワーク設定を動的に扱えます。

パラメータ	意　味
クライアントの IP アドレス	コントローラのネットワークアドレスです
ルータの IP アドレス	ローカルネットワークを超えた通信を行う場合、ルータ（ゲートウェイ）の IP アドレスがこのパラメータで示されます
サブネットマスク	サブネットマスクを使うことにより、コントローラは IP アドレスにおけるネットワークとホストの区切りがわかります
DNS サーバの IP アドレス	最大 2 つの DNS サーバについて IP アドレスが設定できます
貸与時間	与えられた IP アドレスについてコントローラが使用可能な最大時間が設定できます。最大貸与時間は 24.8 日です。これはタイマの内部分解能によります
更新時間	コントローラが貸与時間の更新について意識し始めなければならない時間を表します
再発行時間	コントローラが新しい IP アドレスを得る必要が生じる時間を表します

DHCP プロトコルを使ってネットワークパラメータを設定する場合、コントローラは初期化終了後、DHCP サーバに対して要求を自動的に送信します。応答がなければ 4 秒後に要求を再送し、それでも無応答であれば 8 秒後と 16 秒後にも再送します。いずれに対しても応答がなければ、I/O ランプが点滅パターンに沿って点滅します。EEPROM からパラメータをロードすることはできません。
貸与時間を使用するときは、更新時間と再発行時間の値も指定する必要があります。更新時間が経過したら、コントローラは IP アドレスの貸与時間を自動的に更新しようとします。これが連続して失敗し、再発行時間が経過したら、コントローラは新しい IP アドレスの発行を依頼します。更新までの時間は貸与時間の約半分、また再発行時間は貸与時間の約 7/8 が適切です。

4.1.3.4.4　DNS

DNS（Domain Name System）クライアントは、www.wago.com のような論理的なドメイン名を DNS サーバによって対応する 10 進の IP アドレス（ドットで区切られたもの）に変換することができます。逆の変換も可能です。
DNS サーバのアドレスは DHCP またはウェブ型管理システムによって設定できます。DNS サーバは 2 つまで指定できます。ホスト ID は 2 つの機能によって得られ、内部ホストテーブルは使用できません。

4.1.3.4.5 SNTP クライアント

SNTP（Simple Network Time Protocol）クライアントは、時刻サーバ（NTP および SNTP サーバのバージョン 3 と 4 に対応）とフィールドバスコントローラに組み込まれているクロックモジュールとの間で時刻を同期させるために使用されます。このプロトコルは UDP ポートを使って実行されます。ユニキャストアドレスにのみ対応しています。

SNTP クライアントの設定

SNTP クライアントの設定作業は、「Clock」のリンク先にあるウェブページ管理システムを使って行います。以下のパラメータの設定が必要です。

パラメータ	意　味
時刻サーバのアドレス	アドレスの設定には IP アドレスまたはホスト名を使用します
時間帯	GMT（グリニッジ平均時）を基準とする時間帯です。-12 から+12 の間で指定します
更新時間	時刻サーバとの同期処理を行う間隔です（秒）
時刻クライアントの有効化	SNTP クライアントが有効か無効かを示します

4.1.3.4.6 FTP サーバ

FTP（File Transfer Protocol）を使用すると、OS に関係なく異なるネットワーク機器どうしでファイルをやりとりすることができます。
Ethernet 型コントローラの場合、フィールドバスコントローラに保存されているユーザ作成の HTML ページ、IEC61131 プログラム、および IEC61131 ソースコードの保存と読み出しを、FTP を使って行います。
ファイルシステムには合計 1.5MB のメモリが用意されています。ファイルシステムは RAM ディスクに置かれます。データを RAM ディスクに恒久的に保存するため、情報はさらにフラッシュメモリにコピーされます。データはファイルをクローズした後にフラッシュメモリに記憶されます。この保存処理により、書き込みサイクルにおけるアクセス時間は長くなります。

メ　モ
ファイルシステムのフラッシュメモリへの書き込みについては、最大 100 万回の書き込みサイクルが可能です。

ファイルシステムにアクセスするための FTP コマンドのうち使用可能なものを以下にまとめます。

コマンド	機　能
USER	ユーザの識別
PASS	ユーザパスワード
ACCT	一部のファイルにアクセスするためのアカウント
REIN	サーバのリセット
QUIT	接続の終了
PORT	データリンクのアドレッシング
PASV	サーバをリスニングモードに変更
TYPE	転送されるファイルのデータタイプを指定
STRU	転送されるファイルの構造を指定
MODE	ファイル転送のタイプを指定
RETR	サーバからファイルを読み出す
STOR	ファイルをサーバに保存
APPE	ファイルをサーバに保存（追加モード）
ALLO	ファイルについて必要な格納位置を予約
RNFR	ファイルリネーム時の旧名（RNTO と合わせて使用）
RNTO	ファイルリネーム時の新しい名前（RNFR と合わせて使用）
ABOR	現在の処理の強制停止
DELE	ファイルの削除
CWD	ディレクトリ変更
LIST	ファイルの一覧表の表示
NLST	ファイル名の一覧表の表示
RMD	ディレクトリの削除
PWD	現在のパスの表示
MKD	ディレクトリの作成

TFTP（Trivial File Transfer Protocol）は本コントローラではサポートしていません。

4.1.3.4.7 SMTP

SMTP（Simple Mail Transfer Protocol）を使うと、ASCII テキストのメッセージをネットワーク内にある TCP/IP ホストのメールボックスに送信できます。そのため電子メールの送受信に使用されます。
送信する電子メールを適切なエディタで作成し、送信フォルダに入れます。送信 SMTP プロトコルが送信フォルダを定期的にチェックし、送信待ちのメールを発見します。メッセージを送信する相手ホストに対して TCP/IP 接続を確立します。相手ホストの受信 SMTP プロセスは、TCP 接続を受け入れます。ここでメッセージが送信され、相手システムの受信フォルダにメッセージが届きます。SMTP は相手システムがオンラインであることを前提としており、そうでないと TCP 接続は確立されません。デスクトップパソコンの多くは夜間は電源を切っているため、それに対して SMTP メールを送ることは実用的ではありません。そのため多くのネットワークでは専用の SMTP ホストを設け、終日稼働させています。それによって受信メールはいつでもデスクトップパソコンに配信できます。

4.1.3.5 アプリケーションプロトコル

フィールドバス固有のアプリケーションプロトコルが搭載された場合、適宜フィールドバス固有の通信が各コントローラと可能になります。これによりユーザはバスノードの個々のフィールドバスから簡単にアクセスすることができます。例えば 750-841 コントローラ用のアプリケーションプロトコルには以下のものがあります。

- MODBUS TCP (UDP)
- Ethernet/IP

750-340 バスカプラの場合は PROFINET IO がフィールドバス固有のアプリケーションプロトコルとなります。

4.2 PROFINET

4.2.1 概説

PROFINET は産業用 Ethernet（IEC61158）として革新的かつオープンな規格です。

PROFINET は工場オートメーションからプロセスオートメーションまで幅広い使用が可能です。そのデバイスはフィールドレベルから管理レベルまで統合することができます。

PROFINET は IT 規格を採用し、セーフティ用アプリケーションをサポートしており、リアルタイム機能によりドライブエンジニアリングの範囲を完全にカバーします。

PROFINET はパラメータ設定、コンフィグレーション、診断などに標準の TCP/IP プロトコルを用いています。これにより上位レベルのシステム（MES、ERP）へ接続するための基盤が備わります。

リアルタイム（RT）機能はスピード重視のプロセスデータに用いられ、PROFIBUS で周知の高速データ転送を可能にします。

アイソクロナス・リアルタイム（IRT）は、難しいモーションコントロール向けアプリケーションのような特に厳しい作業を実行するのに用いられます。

現存するシステムに投資するのを守ることは PROFINET にとって重要な役割となります。従って PROFIBUS、INTERBUS などの現在のフィールドバスシステムへの統合は最初から考慮されています。

PROFINET IO により、分散フィールドデバイスは中央制御システム（I/O コントローラ）に接続することが可能となります。PROFIBUS でよく使われる I/O 機器はそのまま使用ができます。フィールドデバイスの特性は各メーカが用意する、いわゆる GSDML で記述されます。

PROFINET CBA（コンポーネント・モデル）は分散型オートメーションシステムで使用されます。これにより、自立型機械部品ユニットが簡単な方法で新規の独立したユニットに並べ替えることが可能になり、それら部品ユニットの再利用を増すことになります。

PROFINET ではスター、ツリー、ライン、リングなどの標準的なネットワークトポロジーの構築が可能です。従って Ethernet ネットワークでの特定の要求が産業環境でも実現できます。

PROFINET ネットワーク内で実行する規格に則った検査や PROFINET デバイスの承認により、高い品質基準が保証されます。

詳細情報
PROFIBUS および PROFINET のガイドライン、プロファイル、そのほかの詳細に関しては以下のサイトにアクセスしてください。
日本プロフィバス協会：http://www.profibus.jp
PROFIBUS International：http://www.profibus.com/

4.2.2 ケーブル接続法

PROFINET ネットワークで使用するケーブル接続法は、標準の Ethernet 用ケーブル接続方式を適用します。

5 I/O モジュール

5.1 概要

次節以降に掲げたバスモジュールの全ては、ワゴ I/O システム 750 のモジュラーアプリケーションに使用可能です。
I/O モジュールの詳細およびモジュールの種類に関しては「I/O モジュール取扱い説明書」をご覧ください。
CD-ROM または以下の WEB サイトから入手可能です。
http://www.wago.co.jp/io/11_download_Japanese.htm

詳細情報
ワゴ I/O システムに関する最新の情報は以下のサイトから入手可能です。
http://www.wago.com/cps/rde/xchg/wago/style.xsl/gle_index.html

5.1.1 デジタル入力モジュール

DI DC 5V	
750-414	4 チャネル、DC5V、0.2ms、2～3 線接続、正方向スイッチ
DI DC 5(12)V	
753-434	8 チャネル、DC5(12)V、0.2ms、1 線接続、正方向スイッチ
DI DC 24V	
750-400, 753-400	2 チャネル、DC24V、3.0ms、2～4 線接続、正方向スイッチ
750-401, 753-401	2 チャネル、DC24V、0.2ms、2～4 線接続、正方向スイッチ
750-410, 753-410	2 チャネル、DC24V、3.0ms、2～4 線接続、正方向スイッチ
750-411, 753-411	2 チャネル、DC24V、0.2ms、2～4 線接続、正方向スイッチ
750-418, 753-418	2 チャネル、DC24V、3.0ms、2～3 線接続、正方向スイッチ、診断
750-421, 753-421	2 チャネル、DC24V、3.0ms、2～3 線接続、正方向スイッチ、診断
750-402, 753-402	4 チャネル、DC24V、3.0ms、2～3 線接続、正方向スイッチ
750-432, 753-432	4 チャネル、DC24V、3.0ms、2 線接続、正方向スイッチ
750-403, 753-403	4 チャネル、DC24V、0.2ms、2～3 線接続、正方向スイッチ
750-433, 753-433	4 チャネル、DC24V、0.2ms、2 線接続、正方向スイッチ
750-422, 753-422	4 チャネル、DC24V、2～3 線接続、正方向スイッチ、10ms パルス拡張
750-408, 753-408	4 チャネル、DC24V、3.0ms、2～3 線接続、負方向スイッチ
750-409, 753-409	4 チャネル、DC24V、0.2ms、2～3 線接続、負方向スイッチ
750-430, 753-430	8 チャネル、DC24V、3.0ms、1 線接続、正方向スイッチ
750-431, 753-431	8 チャネル、DC24V、0.2ms、1 線接続、正方向スイッチ
750-436	8 チャネル、DC24V、3.0ms、1 線接続、負方向スイッチ
750-437	8 チャネル、DC24V、0.2ms、1 線接続、負方向スイッチ
DI AC/DC 24V	
750-415, 753-415	4 チャネル、AC/DC24V、2 線接続
750-423, 753-423	4 チャネル、AC/DC24V、2～3 線接続、電源ジャンパ接点付
DI AC/DC 42V	
750-428, 753-428	4 チャネル、AC/DC42V、2 線接続
DI DC 48V	
750-412, 753-412	2 チャネル、DC48V、3.0ms、2～4 線接続、正方向スイッチ

DI DC 110V	
750-427, 753-427	2 チャネル、DC110V、正方向または負方向スイッチ設定可能
DI AC 120V	
750-406, 753-406	2 チャネル、AC120V、2～4 線接続、正方向スイッチ
DI AC 120(230)V	
753-440	4 チャネル、AC120(230)V、2 線接続、正方向スイッチ
DI AC 230V	
750-405, 753-405	2 チャネル、AC230V、2～4 線接続、正方向スイッチ
DI NAMUR	
750-435	1 チャネル、NAMUR EExi、DIN EN 50227 準拠近接スイッチ
750-425, 753-425	2 チャネル、NAMUR、DIN EN 50227 準拠近接スイッチ
750-438	2 チャネル、NAMUR EExi、DIN EN 50227 準拠近接スイッチ
DI 侵入検知	
750-424, 753-424	2 チャネル、DC 24V、侵入検知

5.1.2 デジタル出力モジュール

DO DC 5V	
750-519	4 チャネル、DC5V、20mA、短絡保護付、正方向スイッチ
DO DC 12(14)V	
753-534	8 チャネル、DC12(14)V、1A、短絡保護付、正方向スイッチ
DO DC 24V	
750-501, 753-501	2 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、正方向スイッチ
750-502, 753-502	2 チャネル、DC24V、2.0A、短絡保護付、正方向スイッチ
750-506, 753-506	2 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、正方向スイッチ、診断付
750-508	2 チャネル、DC24V、2.0A、短絡保護付、正方向スイッチ、診断付
750-535	2 チャネル、DC24V、EExi、短絡保護付、PNP 正方向スイッチ
750-504, 753-504	4 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、正方向スイッチ
750-531, 753-531	4 チャネル、DC24V、0.5A、2 線接続、短絡保護付、正方向スイッチ
750-516, 753-516	4 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、負方向スイッチ
750-530, 753-530	8 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、正方向スイッチ
750-537	8 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、正方向スイッチ、診断付
750-536	8 チャネル、DC24V、0.5A、短絡保護付、負方向スイッチ
DO AC 120(230)V	
753-540	4 チャネル、AC120(230)V、0.25A、短絡保護付、正方向スイッチ
DO AC/DC 230V	
750-509、753-509	2 チャネル、ソリッドステートリレー、AC/DC230V、300mA
750-522	2 チャネル、ソリッドステートリレー、AC/DC230V、500mA、3A（<30 秒）
DO リレー	
750-523	1 チャネル、AC230V、AC16A、絶縁出力、1a 接点、双安定、手動操作
750-514、753-514	2 チャネル、AC125V、AC0.5A、DC30V、DC1A、絶縁出力、2c 接点
750-517、753-517	2 チャネル、AC230V、1A、絶縁出力、2c 接点
750-512、753-512	2 チャネル、AC230V、DC30V、AC/DC2A、ノンフローティング、2a 接点
750-513、753-513	2 チャネル、AC230V、DC30V、AC/DC2A、絶縁出力、2a 接点

5.1.3 アナログ入力モジュール

AI 0-20mA	
750-452、753-452	2 チャネル、0-20mA、差動入力
750-465、753-465	2 チャネル、0-20mA、シングルエンド
750-472、753-472	2 チャネル、0-20mA、16 ビット、シングルエンド
750-480	2 チャネル、0-20mA、差動入力
750-453、753-453	4 チャネル、0-20mA、シングルエンド
AI 4-20mA	
750-454、753-454	2 チャネル、4-20mA、差動入力
750-474、753-474	2 チャネル、4-20mA、16 ビット、シングルエンド
750-466、753-466	2 チャネル、4-20mA、シングルエンド
750-485	2 チャネル、4-20mA、Eexi、シングルエンド
750-492、753-492	2 チャネル、4-20mA、絶縁型差動入力
750-455、753-455	4 チャネル、4-20mA、シングルエンド
AI 0-1A	
750-475、753-475	2 チャネル、0-1A AC/DC、差動入力
AI 0-5A	
750-475/020-000、753-475/020-000	2 チャネル、0-5A AC/DC、差動入力
AI 0-10V	
750-467、753-467	2 チャネル、DC0-10V、シングルエンド
750-477、753-477	2 チャネル、AC/DC0-10V、差動入力
750-478、753-478	2 チャネル、DC0-10V、シングルエンド
750-459、753-459	4 チャネル、DC0-10V、シングルエンド
750468	4 チャネル、DC0-10V、シングルエンド
AI DC ±10V	
750-456、753-456	2 チャネル、DC±10V、差動入力
750-479、753-479	2 チャネル、DC±10V、差動計測入力
750-476、753-476	2 チャネル、DC±10V、シングルエンド
750-457、753-457	4 チャネル、DC±10V、シングルエンド
AI DC 0-30V	
750-483、753-483	2 チャネル、DC0-30V、差動計測入力
AI 抵抗センサ	
750-461753-461	2 チャネル、抵抗センサ、PT100/RTD
750-481/003-000	2 チャネル、抵抗センサ、PT100/RTD、Eexi
750-460	4 チャネル、抵抗センサ、PT100/RTD
AI 熱電対	
750-469、753-469	2 チャネル、診断付 熱電対タイプ：J、K、B、E、N、R、S、T、U、L
AI その他	
750-491	1 チャネル、抵抗ブリッジ（ひずみゲージ）

5.1.4 アナログ出力モジュール

AO 0-20mA	
750-552、753-552	2 チャネル、0-20mA
750-585	2 チャネル、0-20mA、EExi
750-553、753-553	4 チャネル、0-20mA
AO 4-20mA	
750-554、753-554	2 チャネル、4-20mA
750-555、753-555	4 チャネル、4-20mA
AO DC0-10V	
750-550、753-550	2 チャネル、DC0-10V
750-560	2 チャネル、DC0-10V、10 ビット、100mW、24V
750-559753-559	4 チャネル、DC0-10V
AO DC ±10V	
750-556、753-556	2 チャネル、DC±10V
750-557、753-557	4 チャネル、DC±10V

5.1.5 特殊モジュール

カウンタモジュール	
750-404、753-404	アップダウンカウンタ、DC24V、100kHz
750-638、753-638	2 チャネル、アップダウンカウンタ、DC24V、16 ビット、500Hz
周波数測定	
750-404/000-003 753-404/000-003	周波数測定
パルス幅出力モジュール	
750-511	2 チャネルパルス幅出力モジュール、DC24V、短絡保護付、正方向スイッチ
距離/角度測定モジュール	
750-630	SSI トランスミッタインタフェース
750-631/000-004	インクリメンタルエンコーダ・インタフェース、16 ビット
750-635、753-635	デジタルインパルスインタフェース
750-637	インクリメンタルエンコーダ・インタフェース、32 ビット
シリアルインタフェース	
750-650、753-650	RS232C シリアルインタフェース
750-653、753-653	RS485 シリアルインタフェース
750-651	カレントループインタフェース
750-654	データ交換モジュール
AS インタフェースマスタモジュール	
750-655	AS-Interface マスタモジュール
RTC モジュール	
750-640	RTC モジュール

5.1.6 システムモジュール

内部バス拡張モジュール	
750-627	内部バス拡張、終端モジュール
750-628	内部バス拡張、カプラモジュール
DC 24V 電源入力モジュール	
750-602	DC24V、受動
750-601	DC24V、最大 6.3A、診断なし、ヒューズホルダ付
750-610	DC24V、最大 6.3A、診断付、ヒューズホルダ付
750-625	DC24V、EExi、ヒューズホルダ付
DC 24V 電源入力モジュール、システム電源供給付	
750-613	システム電源、DC24V
AC 120V 電源入力モジュール	
750-615	AC120V、最大 6.3A、診断なし、ヒューズホルダ付
AC 230V 電源入力モジュール	
750-612	AC/DC230V、診断なし、受動
750-609	AC230V、最大 6.3A、診断なし、ヒューズホルダ付
750-611	AC230V、最大 6.3A、診断付、ヒューズホルダ付
フィルタモジュール	
750-624	フィルタモジュール、フィールド機器電源用
750-626	フィルタモジュール、システム/フィールド機器電源用
電源端子拡張モジュール	
750-603、753-603	電源端子拡張モジュール、DC24V
750-604、753-604	電源端子拡張モジュール、DC0V
750-614、753-614	電源端子拡張モジュール、AC/DC 0～230V
分離モジュール	
750-616	分離モジュール
750-621	分離モジュール、電源ジャンパ接点付
バイナリスペーサモジュール	
750-622	バイナリスペーサモジュール
終端モジュール	
750-600	終端モジュール、内部バスのループ

5.2 PROFINET IO 用プロセスデータ構造

データタイプに依存して、バイトのデータタイプ（D0～.Dn）またはワード単位の I/O モジュールは、デバイスおよび各信号チャネルのパラメータ設定に従ってモトローラまたはインテルフォーマットで PROFINET IO を介して転送されます。

注意
各々の I/O モジュールの入出力ビットまたはバイトの意味については、対応する I/O モジュールの説明を参照してください。

5.2.1 デジタル入力モジュール

5.2.1.1 2 DI モジュール

750-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427, -435, -438
753-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり（不可）	—	—
なし	2	0

5.2.1.2 診断付 2 DI モジュール

750-421, -425
753-421, -425
（1 ビット診断/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	4	0
なし	2	0

750-418
753-418
（1 ビット診断/チャネル、1 ビットコンフィグレーション/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	4	2
なし	2	2

5.2.1.3 4 DI モジュール

750-402, -403, -408, -409, -414, -415, -422, -423, -424, -428, -432, -433,
753-402, -403, -408, -409, -415, -422, -423, -424, -428, -432, -433, -440

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり（不可）	—	—
なし	4	0

5.2.1.4 8 DI モジュール

750-430, -431, -436, -437
753-430, -431, -434

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり（不可）	—	—
なし	8	0

5.2.2 デジタル出力モジュール

5.2.2.1 2 DO モジュール

750-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517, -535
753-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり（不可）	—	—
なし	0	2

5.2.2.2 診断付 2 DO モジュール

750-508, -522, -523
753-508
（1 ビット診断/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	2	2
なし	0	2

750-506
753-506
（2 ビット診断/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	4	2
なし	0	2

5.2.2.3 4 DO モジュール

750-504, -516, -519, -531
753-504, -516, -531, -540

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	—	—
なし	0	4

5.2.2.4 診断付 4 DO モジュール

750-532
（1 ビット診断/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	4	4
なし	0	4

5.2.2.5 8 DO モジュール

750-530, -536
753-530, -534

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	—	—
なし	0	8

5.2.2.6 診断付 8 DO モジュール

750-537
（1 ビット診断/チャネル）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	8	8
なし	0	8

5.2.3 アナログ入力モジュール

5.2.3.1 2 AI モジュール

750-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, -476, -477, -478, -479, -480, -481, -483, -485, -492
753-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, -476, -477, -478, -479, -480, -483, -492

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし	4	0

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	D1	―	D0	―
	D0	―	D1	―
チャネル 1	D3	―	D2	―
	D2	―	D3	―

5.2.3.2 3 AI モジュール

750-493

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	12	12
なし（不可）	―	―

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	―	―	―	―
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	―	―	―	―
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3
チャネル 2	S2	C2	S2	C2
	―	―	―	―
	D5	D5	D4	D4
	D4	D4	D5	D5

5.2.3.3 4 AI モジュール

750-453, -455, -457, -459, -460, -468
753-453, -455, -457, -459

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	12	12
なし	8	0

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3
チャネル 2	S2	C2	S2	C2
	D5	D5	D4	D4
	D4	D4	D5	D5
チャネル 3	S3	C3	S3	C3
	D7	D7	D6	D6
	D6	D6	D7	D7

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	D1	—	D0	—
	D0	—	D1	—
チャネル 1	D3	—	D2	—
	D2	—	D3	—
チャネル 2	D5	—	D4	—
	D4	—	D5	—
チャネル 3	D7	—	D6	—
	D6	—	D7	—

5.2.4 アナログ出力モジュール

5.2.4.1 2 AO モジュール

750-550, -552, -554, -556, -560, -585
753-550, -552, -554, -556

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし	0	4

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	―	D1	―	D0
	―	D0	―	D1
チャネル 1	―	D3	―	D2
	―	D2	―	D3

5.2.4.2 4 AO モジュール

750-553, -555, -557, -559
753-557, -559

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	12	12
なし	0	8

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3
チャネル 2	S2	C2	S2	C2
	D5	D5	D4	D4
	D4	D4	D5	D5
チャネル 3	S3	C3	S3	C3
	D7	D7	D6	D6
	D6	D6	D7	D7

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	–	D1	–	D0
	–	D0	–	D1
チャネル 1	–	D3	–	D2
	–	D2	–	D3
チャネル 2	–	D5	–	D4
	–	D4	–	D5
チャネル 3	–	D7	–	D6
	–	D6	–	D7

5.2.5 特殊モジュール

5.2.5.1 カウンタモジュール

750-404
753-404
（1 チャネル、カウンタ入力）

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし（不可）	—	—

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S	C	S	C
	—	—	—	—
	D3	D3	D0	D0
	D2	D2	D1	D1
	D1	D1	D2	D2
	D0	D0	D3	D3

750-638
753-638
（2 チャネル、カウンタ入力）

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし（不可）	—	—

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3

5.2.5.2 PWM モジュール

750-511
753-511

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし	0	4

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
チャネル 1	S1	C1	S1	C1
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	–	D1	–	D0
	–	D0	–	D1
チャネル 1	–	D3	–	D2
	–	D2	–	D3

5.2.5.3 SSI トランスミッタインタフェース

750-630

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし	4	0

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	―	―	―	―
	D3	D3	D0	D0
	D2	D2	D1	D1
	D1	D1	D2	D2
	D0	D0	D3	D3

レジスタ構造へのアクセスなしのマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	D3	―	D0	―
	D2	―	D1	―
	D1	―	D2	―
	D0	―	D3	―

5.2.5.4 インクリメンタルエンコーダ・インタフェース

750-631/000-004、750-637

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし（不可）	―	―

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D1	D1	D0	D0
	D0	D0	D1	D1
	S1*	C1*	S1*	C1*
	D3	D3	D2	D2
	D2	D2	D3	D3

*2 個のコントロールまたはステータスバイトは 750-637 にのみ存在します。この場所のバイトは 750-631/000-004 に対しては未使用です。

5.2.5.5 デジタルインパルス・インタフェース

750-635、753-635

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	4	4
なし（不可）	―	―

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D0	D0	D0	D0
	D1	D1	D1	D1
	D2	D2	D2	D2

5.2.5.6 シリアルインタフェース

750-650, -651, -653
753-650, -653

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり（不可）	―	―
なし	6	6

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S	C	S	C
	D0	D0	D0	D0
	D1	D1	D1	D1
	D2	D2	D2	D2
	D3*	D3*	D3*	D3*
	D4**	D4**	D4**	D4**

D3 および D4 はデータ長指定により以下の意味を持ちます。
*D3 はデータ長が 4 または 5 バイトモードの場合のデータ値を示します。
**D4 はデータ長が 5 バイトモードの場合のデータ値を示します。
D3 および D4 は 3 バイトモード（工場出荷値）では未使用に設定され、無効となります。

5.2.5.7 データ交換モジュール

750-654

プロセスイメージ、バイト長		
PROFINET IO プロセスイメージ使用のレジスタ通信	入力	出力
あり	6	6
なし（不可）	―	―

レジスタ構造体へのアクセス時のマッピング				
データフォーマット	モトローラ		インテル	
I/O 領域	入力	出力	入力	出力
チャネル 0	S0	C0	S0	C0
	D0	D0	D1	D1
	D1	D1	D0	D0
	D2	D2	D2	D2
	D3	D3	D4	D4
	D4	D4	D3	D3

5.2.6 システムモジュール

5.2.6.1 電源入力モジュール

750-610, 750-611（2 ビット診断）

プロセスイメージ、ビット長		
PROFINET IO プロセスイメージの診断情報	入力	出力
あり	2	0
なし	0	0

5.3 モジュールのコンフィグレーションおよびパラメータ設定

5.3.1 デジタル入力モジュール

5.3.1.1 2 チャネルデジタル入力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DE(+6 BIT I)	DI_8	75x-400, 75x-401, 75x-405, 75x-406, 75x-410, 75x-411, 75x-412, 75x-427, 75x-435, 75x-438	Unsigned 8-Bit 領域	1	-
2DE(+14 BIT I)	DI_16		Unsigned 16-Bit 領域		
2DE(+30 BIT I)	DI_32		Unsigned 32-Bit 領域		
*2DE(-2 BIT I)	DI_0	75x-400*, 75x-401*, 75x-405*, 75x-406*, 75x-410*, 75x-411*, 75x-412*, 75x-427*, 75x-435*, 75x-438*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DE(+6 BIT I) 2DE(+14 BIT I) 2(DE(+30 BIT I)	2							E1	E0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの入力および診断用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
*2DE(-2 BIT I)	2					E1	E0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の入力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
				E1	E0					
		...								
		E1	E0							

パラメータ	値	意　味

5.3.1.2 2 チャネルデジタル入力モジュール、1 ビット診断ステータス/チャネル付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DE(+6 BIT I)	DI_8	75x-421, 75x-425	Unsigned 8-Bit 領域	1	-
2DE(+4 BIT I), DIA in E-PA	DI_DIA_8				
2DE(+14 BIT I)	DI_16		Unsigned 16-Bit 領域		
2DE(+12 BIT I), DIA in E-PA	DI_DIA_16				
2DE(+30 BIT I)	DI_32		Unsigned 32-Bit 領域		
2DE(+28 BIT I) DIA in E-PA	DI_DIA_32				
*2DE(-2 BIT I)	DI_0	75x-421*, 75x-425*	-	-	-
*2DE(-4 BIT I), DIA in E-PA	DI_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DE(+6 BIT I) 2DE(+14 BIT I) 2DE(+30 BIT I)	2							E1	E0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は 2DE の場合実装された I/O モジュールの入力状態でアサインされます。さらに両信号チャネルの診断局は 2DE, DIA in E-PA の場合プロセスイメージに埋められます。緑色で示されたビットは後続のモジュールスロットの入力および診断情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
2DE(+4 BIT I), DIA in E-PA 2DE(+12 BIT I), DIA in E-PA 2DE(+28 BIT I), DIA in E-PA	4					D1	D0	E1	E0	
*2DE(-2 BIT I)	2					E1	E0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の入力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
				E1	E0					
		･･･								
		E1	E0							

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*2DE(-4 BIT I), DIA in E-PA	4			D1	D0	E1	E0			局先頭の入力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		D1	D0	E1	E0					
		…								
		D1	D0	E1	E0					

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x（x＝0, 1）		外部エラーがあったとき、チャネル診断および各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される

*)デフォルト設定

5.3.1.3 4 チャネルデジタル入力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
4DE(+4 BIT I)	DI_8	75x-402, 75x-403, 75x-408, 75x-409, 75x-414, 75x-415, 75x-422, 75x-423, 75x-424, 75x-428, 75x-432, 75x-433	Unsigned 8-Bit 領域	1	-
4DE(+12 BIT I)	DI_16		Unsigned 16-Bit 領域		
4DE(+28 BIT I)	DI_32		Unsigned 32-Bit 領域		
*4DE(-4 BIT I)	DI_0	75x-402*, 75x-403*, 75x-408*, 75x-409*, 75x-414*, 75x-415*, 75x-422*, 75x-423*, 75x-424*, 75x-428*, 75x-432*, 75x-433*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4DE(+4 BIT I) 4DE(+12 BIT I) 4DE(+28 BIT I)	4					E3	E2	E1	E0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 から 2^3 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑で示されたビットは後続のモジュールスロットの入力および診断情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトの付随したプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
*4DE(-4 BIT I)	4			E3	E2	E1	E0			局先頭の入力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		E3	E2	E1	E0					
		･･･								
		E3	E2	E1	E0					

パラメータ	値	意　味

5.3.1.4 8 チャネルデジタル入力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
8DE	DI_8	75x-430, 75x-431, 75x-436, 75x-437	Unsigned 8-Bit 領域	1	-
8DE(+8 BIT I)	DI_16		Unsigned 16-Bit 領域		
8DE(+24 BIT I)	DI_32		Unsigned 32-Bit 領域		
*8DE(-8 BIT I)	DI_0	75x-430*, 75x-431*, 75x-436*, 75x-437*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
8DE 8DE(+8 BIT I) 8DE(+24 BIT I)	8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 から 2^7 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑で示されたビットは後続のモジュールスロットの入力および診断情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトの付随したプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
*8DE(-8 BIT I)	8	E5	E4	E3	E2	E1	E0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の入力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
								E7	E6	
		E3	E2	E1	E0					
						E7	E6	E5	E4	
		…								
		E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0	

パラメータ	値	意　味

5.3.2 デジタル出力モジュール

5.3.2.1 2 チャネルデジタル出力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DA(+6 BIT O)	DO_8	75x-501, 75x-502, 75x-509, 75x-512, 75x-513, 75x-514, 75x-517, 75x-535	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
2DA(+14 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域		
2DA(+30 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域		
*2DA(-2 BIT O)	DO_0	75x-501*, 75x-502*, 75x-509*, 75x-512*, 75x-513*, 75x-514*, 75x-517*, 75x-535*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DA(+6 BIT O) 2DA(+14 BIT O) 2DA(+30 BIT O)	2							A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および診断確認用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
*2DA(-2 BIT O)	2					A1	A0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の出力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
				A1	A0					
		…								
		A1	A0							

パラメータ	値	意　味
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対し有効な出力値を送出しないときに適用します
	デバイス設定に従う*)	・代理局側の設定方式が適用される
	出力を 0 にセットする	・全ての出力が直ちにリセットされる
	出力は最終有効値を維持する	・全ての出力は最終有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0, 1）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.2　2（1）チャネルデジタル出力モジュール、1 ビット診断ステータス/チャネル付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DA(+6 BIT O)	DO_8	75x-508, 75x-522, 75x-523 (1 DO)	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
2DA(+4 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_8			1	1
2DA(+14 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
2DA(+12 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_16			1	1
2DA(+30 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
2DA(+28 BIT I/O) DIA in E-PA	DO_DIA_32			1	1
*2DA(-2 BIT O)	DO_0	75x-508*, 75x-522*, 75x-523*(1 DO)	-	-	-
*2DA(-4 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DA(+6 BIT O) 2DA(+14 BIT O) 2DA(+30 BIT O)	2							A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		-------------------------出力---------------------------								
2DA(+6 BIT I/O), DIA in E-PA 2DA(+14 BIT I/O), DIA in E-PA 2DA(+30 BIT I/O), DIA in E-PA	2							A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。出力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。入力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの診断状態でアサインされます。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		-------------------------出力---------------------------								
	2							D1	D0	
		-------------------------入力---------------------------								

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*2DA(-2 BIT O),	2					A1	A2			局先頭の出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
				A1	A2					
		--------------------------出力----------------------------								
		・・・								
		A1	A0							
		--------------------------出力----------------------------								
*2DA(-2 BIT I/O), DIA in E-PA 出力は *2DA(-2 BIT O) を参照	2					D1	D0			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		--------------------------入力----------------------------								
				D1	D0					
		--------------------------入力----------------------------								
		・・・								
		D1	D0							
		--------------------------入力----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x（x＝0.1）		外部エラーがあった場合、チャネル診断と各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数のモジュールに対して有効な出力データを送出しない場合、以下のようになります。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0, 1）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.3 2（1）チャネルデジタル出力モジュール、2 ビット診断ステータス/チャネル付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DA(+6 BIT O)	DO_8	75x-506	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
2DA(+6 BIT O, +4 BIT I), DIA in E-PA	DO_DIA_8			1	1
2DA(+14 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
2DA(+14 BIT O, +12 BIT I), DIA in E-PA	DO_DIA_16			1	1
2DA(+30 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
2DA(+30 BIT O, +28 BIT I) DIA in E-PA	DO_DIA_32			1	1
*2DA(-2 BIT O)	DO_0	75x-506*	-	-	-
*2DA(-2 BIT O, -4 BIT I), DIA in E-PA	DO_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DA(+6 BIT O) 2DA(+14 BIT O) 2DA(+30 BIT O)	2							A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		---出力---								
2DA(+6 BIT O, +4 BIT I), DIA in E-PA 2DA(+14 BIT O, +12 BIT I), DIA in E-PA 2DA(+30 BIT O, +28 BIT I), DIA in E-PA	2							A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。出力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。入力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの診断状態でアサインされます。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理されます。
		---出力---								
	4					D11	D10	D01	D00	
		---入力---								

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*2DA(-2 BIT O),	2					A1	A2			局先頭の出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
				A1	A2					
		--------------------------出力----------------------------								
		・・・								
		A1	A0							
		--------------------------出力----------------------------								
*2DA(-2 BIT O, -4 BIT I), DIA in E-PA 出力は *2DA(-2 BIT O) を参照	4			D11	D10	D01	D00			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		--------------------------入力----------------------------								
		D11	D10	D01	D00					
		--------------------------入力----------------------------								
		・・・								
		D11	D10	D01	D00					
		--------------------------入力----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0, 1）		外部エラーがあった場合、チャネル診断と各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数のモジュールに対して有効な出力データを送出しない場合、以下のようになります。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0, 1）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.4 4 チャネルデジタル出力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
4DA(+4 BIT O)	DO_8	75x-504, 75x-516, 75x-519	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
4DA(+12 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
4DA(+28 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
*4DA(-4 BIT O)	DO_0	75x-504*, 75x-516*, 75x-519*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	出 力									
	ビット長	ビット割り当て								説 明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4DA(+4 BIT O) 4DA(+12 BIT O) 4DA(+28 BIT O)	4					A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0～2^3 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^4 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
*4DA(-4 BIT O)	4			A3	A2	A1	A0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の出力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		A3	A2	A1	A0					
		・・・								
		A3	A2	A1	A0					

パラメータ	値	意 味
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対し有効な出力値を送出しないときに適用します
	デバイス設定に従う*)	・代理局側（I/O デバイス）の設定方式が適用される
	出力を 0 にセットする	・全ての出力が直ちにリセットされる
	出力は最終有効値を維持する	・全ての出力は最終有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0～3）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.5 4 チャネルデジタル出力モジュール、1 ビット診断ステータス/チャネル付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
4DA(+4 BIT O)	DO_8	75x-532	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
4DA(+4 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_8			1	1
4DA(+12 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
4DA(+12 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_16			1	1
4DA(+28 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
4DA(+28 BIT I/O) DIA in E-PA	DO_DIA_32			1	1
*4DA(-4 BIT O)	DO_0	75x-532*	-	-	-
*4DA(-4 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4DA(+4 BIT O) 4DA(+12 BIT O) 4DA(+28 BIT O)	4					A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0～2^3 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^4 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
4DA(+4 BIT I/O), DIA in E-PA 4DA(+12 BIT I/O), DIA in E-PA 4DA(+28 BIT I/O), DIA in E-PA	4					A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。出力領域のビット 2^0～2^3 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^4 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。入力領域のビット 2^0～2^3 は実装された I/O モジュールの診断状態でアサインされます。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
	4					D3	D2	D1	D0	
		--------------------------入力----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	出 力									
	ビット長	ビット割り当て								説 明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*4DA(-4 BIT O),	4			A3	A2	A1	A2			局先頭の出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
		A3	A2	A1	A2					
		--------------------------出力----------------------------								
		・・・								
		A3	A2	A1	A0					
		--------------------------出力----------------------------								
*4DA(-4 BIT I/O), DIA in E-PA 出力は *4DA(-4 BIT O) を参照	4			D3	D2	D1	D0			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		--------------------------入力----------------------------								
		D3	D2	D1	D0					
		--------------------------入力----------------------------								
		・・・								
		D3	D2	D1	D0					
		--------------------------入力----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x（x＝0...3）		外部エラーがあった場合、チャネル診断と各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数のモジュールに対して有効な出力データを送出しない場合、以下のようになります。
	デバイス設定に従う*)	・代理局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0...3）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.6 8 チャネルデジタル出力モジュール

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
8DA	DO_8	75x-530, 75x-536	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
8DA(+8 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
8DA(+24 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
*8DA(-4 BIT O)	DO_0	75x-530*, 75x-536*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
8DA 8DA(+8 BIT O) 8DA(+24 BIT O)	8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0～2^7 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^8 から 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
*8DA(-8 BIT O)	8	A5	A4	A3	A2	A1	A0			このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の出力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
								A7	A6	
		A3	A2	A1	A0					
						A7	A6	A5	A4	
		・・・								
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	

パラメータ	値	意　味
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対し有効な出力値を送出しないときに適用します
	デバイス設定に従う*)	・代理局側（I/O デバイス）の設定方式が適用される
	出力を 0 にセットする	・全ての出力が直ちにリセットされる
	出力は最終有効値を維持する	・全ての出力は最終有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0～7）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.7 8 チャネルデジタル出力モジュール、1 ビット診断ステータス/チャネル付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
8DA	DO_8	75x-537	Unsigned 8-Bit 領域	-	1
8DA, DIA in E-PA	DO_DIA_8			1	1
8DA(+8 BIT O)	DO_16		Unsigned 16-Bit 領域	-	1
8DA(+8 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_16			1	1
8DA(+24 BIT O)	DO_32		Unsigned 32-Bit 領域	-	1
8DA(+24 BIT I/O) DIA in E-PA	DO_DIA_32			1	1
*8DA(-8 BIT O)	DO_0	75x-537*	-	-	-
*8DA(-8 BIT I/O), DIA in E-PA	DO_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
8DA 8DA(+8 BIT O) 8DA(+24 BIT O)	8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0～2^7 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^8 から 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		----------------------------出力----------------------------								
8DA(+8 BIT I/O), DIA in E-PA 8DA(+8 BIT I/O), DIA in E-PA 8DA(+24 BIT I/O), DIA in E-PA	8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。出力領域のビット 2^0～2^7 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^8 から 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。入力領域のビット 2^0～2^7 は実装された I/O モジュールの診断状態でアサインされます。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		----------------------------出力----------------------------								
	8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
		----------------------------入力----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*8DA(-8 BIT O),	8	A5	A4	A3	A2	A1	A2			局先頭の出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
								A7	A6	
		--------------------------出力----------------------------								
		A3	A2	A1	A2					
						A7	A6	A5	A4	
		--------------------------出力----------------------------								
		・・・								
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
		--------------------------出力----------------------------								
*8DA(-8 BIT I/O), DIA in E-PA 出力は *8DA(-8 BIT O) を参照	8	D5	D4	D3	D2	D1	D0			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
								D7	D6	
		--------------------------入力----------------------------								
		D3	D2	D1	D0					
						D7	D6	D5	D4	
		--------------------------入力----------------------------								
		・・・								
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
		--------------------------入力----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x（x＝0...7）		外部エラーがあった場合、チャネル診断と各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
出力の代替値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数のモジュールに対して有効な出力データを送出しない場合、以下のようになります。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力は代替値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによる代替値に切り替わる
代替出力ステータスチャネル x		I/O モジュール側で代替値ビヘイビアを構成するとき、この値は I/O コントローラの不正出力ステータスと共にバイナリ信号チャネルに送信される。
（x＝0...7）	0*)	
	1	

*)デフォルト設定

5.3.2.8 2 チャネルデジタル入力モジュール、1 ビット診断ステータスおよび確認/チャネル

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DE(+6 BIT I), 2ACK(+6 BIT O)	DIO_8	75x-418	Unsigned 8-Bit 領域	1	1
2DE(+4 BIT I), 2ACK(+6 BIT O), DIA in E-PA	DIO_DIA_8			1	1
2DE(+14 BIT I), 2ACK(+14 BIT O)	DIO_16		Unsigned 16-Bit 領域	1	1
2DE(+12 BIT I), 2ACK(+14 BIT O), DIA in E-PA	DIO_DIA_16			1	1
2DE(+30 BIT I), 2ACK(+30 BIT O)	DIO_32		Unsigned 32-Bit 領域	1	1
2DE(+28 BIT I), 2ACK(+30 BIT O), DIA in E-PA	DIO_DIA_32			1	1
*2DE(-2 BIT I), 2ACK-26 BIT O)	DIO_0	75x-418*	-	-	-
*2DA(-4 BIT I), 2ACK(-2 BIT O), DIA in E-PA	DIO_DIA_0				

PNIO モジュールタイプ	入 力									
	ビット長	ビット割り当て								説 明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DE(+6 BIT I), 2ACK(+6 BIT O) 2DE(+14 BIT I), 2ACK(+14 BIT O) 2DE(+30 BIT I), 2ACK(+30 BIT O)	2							Q1	Q0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。入力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。ビット 2^0 と 2^1 は出力領域の診断結果を確認するのに用いられます。状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		--------------------------出力----------------------------								
2DA(+6 BIT I/O), DIA in E-PA 2DA(+14 BIT I/O), DIA in E-PA 2DA(+30 BIT I/O), DIA in E-PA	2							E1	E0	
		--------------------------入力----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	入 力									
	ビット長	ビット割り当て								説 明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DE(+4 BIT I), 2ACK(+6 BIT O), DIA in E-PA 2DE(+12 BIT I), 2ACK(+14 BIT O), DIA in E-PA 2DE(+28 BIT I), 2ACK(+30 BIT O), DIA in E-PA	2							Q1	Q0	このモジュールでスロットを埋めることによって 8、16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力および出力プロセスイメージに適用されます。入力領域のビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。ビット 2^2 と 2^3 には信号チャネルの診断情報が入ります。緑色で示したビットは、後続モジュールスロットの入力および診断情報用に使用することができます。ビット 2^0 と 2^1 は出力領域の診断結果を確認するのに用いられます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの出力および確認情報用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		----------------------------出力----------------------------								
	4					D1	D0	E1	E0	
		----------------------------入力----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	入 力									
	ビット長	ビット割り当て								説 明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*2DE(-2 BIT I), 2ACK(-2 BIT O)	2					E1	E0			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		----------------------------入力----------------------------								
				E1	E0					
		----------------------------入力----------------------------								
		・・・								
		E1	E0							
		----------------------------入力----------------------------								
	2					A1	A0			
		----------------------------出力----------------------------								
				A1	A0					
		----------------------------出力----------------------------								
		・・・								
		A1	A0							
		----------------------------出力----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
*2DE(-4 BIT I), 2ACK(-2 BIT O), DIA in E-PA	4			D1	D0	E1	E0			局先頭の入力および出力プロセスイメージ（ビット領域）内に星印付のモジュールでスロットを埋めると、残りのビット位置を入力および出力モジュールで予め埋めることが可能になり、新規バイトを開く必要がありません。赤色で示したビット位置は以前のスロット割り当てによってそれぞれ占有されます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		---------------------------入力-----------------------------								
		D1	D0	E1	E0					
		---------------------------入力-----------------------------								
		・・・								
		D1	D0	E1	E0					
		---------------------------入力-----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0.1）		外部エラーがあった場合、チャネル診断と各々のアラームは以下のようになります。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される

*)デフォルト設定

5.3.3 アナログ入力モジュール

5.3.3.1 2 チャネルアナログ入力モジュール

PNIO モジュールタイプ	EA タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2AE	AI	75x-452, 75x-454, 75x-456, 75x-461,	Integer 16-Bit	2	-
2AE, EM	AI_EM	75x-465, 75x-466, 75x-467, 75x-469, 75x-472, 75x-474, 75x-475, 75x-476, 75x-477, 75x-478, 75x-479, 75x-480,	Unsigned 8-Bit Integer 16-Bit	2	2

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2AE	4	入力データチャネル 0、HB（LB）								このモジュールでスロットを埋めることにより、2 ワード（4 バイト）が局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージで使用されます。このうち 1 ワード（2 バイト）がモジュールの各入力信号チャネルに割り当てられます。全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって与えられますこのモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		入力データチャネル 0、LB（HB）								
		入力データチャネル 1、HB（LB）								
		入力データチャネル 1、LB（HB）								
		--------------------------入力-----------------------------								
2AE, EM	6	PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0						このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージで使用されます。このモジュールにより、コンフィグレーションの際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることが可能になります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		入力データ/レジスタデータ RD チャネル 0/テーブル 0、HB（LB）								
		入力データ/レジスタデータ RD チャネル 0/テーブル 0、LB（HB）								
		PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 1/テーブル 1						
		入力データ/レジスタデータ RD チャネル 1/テーブル 1、HB（LB）								
		入力データ/レジスタデータ RD チャネル 1/テーブル 1、LB（HB）								
		--------------------------入力-----------------------------								
	6	PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 0						
		レジスタデータ WR テーブル 0、HB（LB）								
		レジスタデータ WR テーブル 0、LB（HB）								
		PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 1						
		レジスタデータ WR テーブル 1、HB（LB）								
		レジスタデータ WR テーブル 1、LB（HB）								
		--------------------------出力-----------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0.1）		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0.1）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット

*)デフォルト設定

5.3.3.2 4 チャネルアナログ入力モジュール

PNIO モジュールタイプ	EA タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
4AE	AI	75x-453, 75x-455, 75x-457, 75x-459, 75x-460, 75x-463, 75x-468	Integer 16-Bit	4	-
4AE, EM	AI_EM		Unsigned 8-Bit Integer 16-Bit	4	4

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4AI	8	入力データタチャネル 0、HB（LB）								このモジュールでスロットを埋めることにより、4 ワード（8 バイト）が局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージで使用されます。このうち 1 ワード（2 バイト）がモジュールの各入力信号チャネルに割り当てられます。全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって与えられますこのモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
		入力データタチャネル 0、LB（HB）								
		入力データタチャネル 1、HB（LB）								
		入力データタチャネル 1、LB（HB）								
		入力データタチャネル 2、HB（LB）								
		入力データタチャネル 2、LB（HB）								
		入力データタチャネル 3、HB（LB）								
		入力データタチャネル 3、LB（HB）								
		---------------------------入力-----------------------------								

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュール
タイプ</th><th colspan="10">入　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト
長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="26">4AI_RA</td><td rowspan="13">12</td><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="26">このモジュールでスロットを埋めることにより、6 ワード（12 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。このモジュールにより、コンフィグレーションの際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることが可能になります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 0/テーブル 0、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 0/テーブル 0、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 1/テーブル 1、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 1/テーブル 1、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 2/テーブル 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 2/テーブル 2、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 2/テーブル 2、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 3/テーブル 3</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 3/テーブル 3、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 3/テーブル 3、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------入力-----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="13">12</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 1、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 1、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 2、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 2、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 3</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 3、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 3、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------出力-----------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0...3）		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0...3）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット

*)デフォルト設定

5.3.4 アナログ出力モジュール

5.3.4.1 2 チャネルアナログ出力モジュール

<table>
<tr><th rowspan="2">PNIO モジュールタイプ</th><th rowspan="2">EA タイプ</th><th rowspan="2">モジュールタイプ</th><th rowspan="2">PNIO データタイプ</th><th colspan="2">インスタンス</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>出力</th></tr>
<tr><td>2AA</td><td>AO</td><td rowspan="2">75x-550, 75x-552, 75x-554, 75x-556, 75x-560, 75x-585</td><td>Integer 16-Bit</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td>4AA, EM</td><td>AO_EM</td><td>Unsigned 8-Bit
Integer 16-Bit</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</th><th colspan="10">出　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="6">2AA</td><td rowspan="6">4</td><td colspan="8">出力データチャネル 0、HB（LB）</td><td rowspan="6">このモジュールでスロットを埋めることにより、2 ワード（4 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。このうち 1 ワード（2 バイト）がモジュールの各出力信号チャネルに割り当てられます。全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって与えられますこのモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラからの方向で処理されます。</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 0、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 1、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 1、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------出力----------------------------</td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="14">2AA_EM</td><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="14">このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。このモジュールにより、コンフィグレーションの際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることが可能になります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 0/テーブル 0、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 0/テーブル 0、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 1/テーブル 1、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ/レジスタデータ RD
チャネル 1/テーブル 1、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------入力----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB（HB）</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">レジスタ要求
テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 1、HB（LB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">レジスタデータ WR
テーブル 1、LB（HB）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------出力----------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
出力のデフォルト値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対して有効出力データを送出しないとき以下を適用します。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力はデフォルト値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによるデフォルト値に切り替わる
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0, 1）**		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0.1）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット
チャネル x の代替出力データ		代替値の切替がエラー設定方式として選ばれた場合、個々の出力チャネルの代替出力データを決定することができる
（x=0.1）	0x0000*)-0x7FFF	
	または	
	0x0000*)-0xFFFF	

*)デフォルト設定
**現在モジュールに依存

5.3.4.2　4 チャネルアナログ出力モジュール

PNIO モジュールタイプ	EA タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
4AA	AO	75x-553, 75x-557, 75x-559	Integer 16-Bit	-	2
4AA, EM	AO_EM		Unsigned 8-Bit Integer 16-Bit	2	2

PNIO モジュールタイプ	出　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4AA	8	出力データチャネル 0、HB4（LB5）								このモジュールでスロットを埋めることにより、4 ワード（8 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。このうち 1 ワード（2 バイト）がモジュールの 4 出力信号チャネルに割り当てられます。全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOCS）は I/O コントローラからの方向で処理されます。
		出力データチャネル 0、LB4（HB5）								
		出力データチャネル 1、HB4（LB5）								
		出力データチャネル 1、LB4（HB5）								
		出力データチャネル 2、HB4（LB5）								
		出力データチャネル 2、LB4（HB5）								
		出力データチャネル 3、HB4（LB5）								
		出力データチャネル 3、LB4（HB5）								
		---------------------------出力-----------------------------								

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
4AA, EM	12	PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0						このモジュールでスロットを埋めることにより、6 ワード（12 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。このモジュールにより、コンフィグレーションの際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスすることが可能になります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		レジスタデータ RD テーブル 0、HB*4（LB5）								
		レジスタデータ RD テーブル 0、LB*4（HB5）								
		PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 1/テーブル 1						
		レジスタデータ RD テーブル 1、HB*4（LB5）								
		レジスタデータ RD テーブル 1、LB*4（HB5）								
		PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 2/テーブル 2						
		レジスタデータ RD テーブル 2、HB*4（LB5）								
		レジスタデータ RD テーブル 2、LB*4（HB5）								
		PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 3/テーブル 3						
		レジスタデータ RD テーブル 3、HB*4（LB5）								
		レジスタデータ RD テーブル 3、LB*4（HB5）								
		---------------------------入力-----------------------------								
	12	PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 0						
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 0/テーブル 0、HB4（LB5）								
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 0/テーブル 0、LB4（HB5）								
		PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 1						
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 1/テーブル 1、HB4（LB5）								
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 1/テーブル 1、LB4（HB5）								
		PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 2						
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 2/テーブル 2、HB4（LB5）								
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 2/テーブル 2、LB4（HB5）								
		PD RA	RW	レジスタ要求 テーブル 3						
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 3/テーブル 3、HB4（LB5）								
		出力データ/レジスタデータ WR チャネル 3/テーブル 3、LB4（HB5）								
		---------------------------出力-----------------------------								

パラメータ	値	意　味
出力のデフォルト値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対して有効出力データを送出しないとき以下を適用します。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力はデフォルト値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによるデフォルト値に切り替わる
非周期診断メッセージ チャネル x（x＝0～1）		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0～3）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット
チャネル x の代替出力データ		代替値の切替がエラー設定方式として選ばれた場合、個々の出力チャネルの代替出力データを決定することができる
（x=0～3）	0x0000*)-0x7FFF	
	または	
	0x0000*)-0xFFFF	

*)デフォルト設定

5.3.5　特殊モジュール

5.3.5.1　カウンタモジュール

PNIO モジュールタイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
			入力	出力
1CNT	75x-404	Unsigned 8[2]-Bit Integer 32-Bit	1	1
4AA, EM	75x-638	Unsigned 8-Bit Integer 16-Bit	2	2

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
1CNT	6	PD RA	-	ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0						このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。また、このモジュールでスロットを埋めることにより、2 バイトと 1 ダブルワード（4 バイト）がモジュールの信号チャネルにアサインされます。ダブルワード内の全バイトの品質割合はチャネルに対して設定できる選択したデータフォーマットによって決まります。。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		✕								
		カウンタ値 K.0 バイト 34（バイト 05）				レジスタデータ RD テーブル 0、LB5				
		カウンタ値 K.0 バイト 24（バイト 15）				レジスタデータ RD テーブル 0、HB5				
		カウンタ値 K.0 バイト 14（バイト 25）				レジスタデータ RD テーブル 0、HB4				
		カウンタ値 K.0 バイト 04（バイト 35）				レジスタデータ RD テーブル 0、LB4				
		---------------------------入力-----------------------------								
	6	PD RA	RW	ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0						
		✕								
		カウンタ値設定 K.0 バイト 34（バイト 05）				レジスタデータ WR テーブル 0、LB5				
		カウンタ値設定 K.0 バイト 24（バイト 15）				レジスタデータ WR テーブル 0、HB5				
		カウンタ値設定 K.0 バイト 14（バイト 25）				レジスタデータ WR テーブル 0、HB4				
		カウンタ値設定 K.0 バイト 04（バイト 35）				レジスタデータ WR テーブル 0、LB4				
		---------------------------出力-----------------------------								

<table>
<tr><td rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</td><td colspan="10">入　力</td></tr>
<tr><td rowspan="2">バイト長</td><td colspan="8">ビット割り当て</td><td rowspan="2">説　明</td></tr>
<tr><td>2^7</td><td>2^6</td><td>2^5</td><td>2^4</td><td>2^3</td><td>2^2</td><td>2^1</td><td>2^0</td></tr>
<tr><td rowspan="14">2CNT</td><td rowspan="7">6</td><td>PD RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="14">このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。また、このモジュールでスロットを埋めることにより、1 バイトと 1 ワード（2 バイト）がモジュールの信号チャネルにアサインされます。ワード内の全バイトの品質割合はチャネルに対して設定できる選択したデータフォーマットによって決まります。。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.0 HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.0 LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td>PD RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答 チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.1 HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD テーブル 1、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.1 LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD テーブル 1、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------入力------------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td>PD RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール/レジスタ要求 チャネル 0/テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.0 HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.0 LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td>PD RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール/レジスタ要求 チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.1 HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR テーブル 1、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.1 LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR テーブル 1、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------出力------------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0.1）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット

*)デフォルト設定

5.3.5.2 PWM モジュール

<table>
<tr><th rowspan="2">PNIO モジュールタイプ</th><th rowspan="2">EA タイプ</th><th rowspan="2">モジュールタイプ</th><th rowspan="2">PNIO データタイプ</th><th colspan="2">インスタンス</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>出力</th></tr>
<tr><td>2PWM</td><td>PWM</td><td rowspan="2">75x-511</td><td>Unsigned 16-Bit</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2PWM, EM</td><td>PWM_EM</td><td>Unsigned 8-Bit
Integer 16-Bit</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</th><th colspan="10">入　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="6">PWM</td><td rowspan="6">4</td><td colspan="8">出力データチャネル 0　HB4(LB5)</td><td rowspan="6">このモジュールでスロットを埋めることにより、2 ワード（4 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。また、1 ワード（2 バイト）がモジュールの信号チャネルにアサインされます。全バイトの品質割合はチャネルに対して設定できる選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュールは入力情報を用意することができないので、標準品（拡張型番なし）でのみ使用しなければなりません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 0　LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 1　HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 1　LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------出力-----------------------------</td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="14">PWM_RA</td><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="14">このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。また、このモジュールでスロットを埋めることにより、1 バイトと 1 ワード（2 バイト）がモジュールの両方の信号チャネルにアサインされます。ワード内の全バイトの品質割合はチャネルに対して設定できる選択したデータフォーマットによって決まります。。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.0
HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.0
LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.1
HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 1、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値 K.1
LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 1、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------入力-----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール/レジスタ要求
チャネル 0/テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.0
HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.0
LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール/レジスタ要求
チャネル 1/テーブル 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.1
HB4(LB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 1、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">カウンタ値設定 K.1
LB4(HB5)</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 1、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------出力-----------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
出力のデフォルト値ビヘイビア		I/O コントローラがモジュールまたは複数モジュールに対して有効出力データを送出しないとき以下を適用します。
	デバイス設定に従う*)	・分散局（I/O デバイス）側の設定方式
	出力は 0 にセットされる	・全ての出力は直ちにリセットされる
	出力は最終の有効値を維持する	・全ての出力は最終の有効値を維持する
	出力はデフォルト値になる	・全ての出力はコンフィグレーションによるデフォルト値に切り替わる
チャネル x のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
（x=0.1）	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット
チャネル x の代替出力データ		代替値の切替がエラー設定方式として選ばれた場合、個々の出力チャネルの代替出力データを決定することができる
（x=0.1）	0x0000*)-0x7FFF	
	または	
	0x0000*)-0xFFFF	

*)デフォルト設定

5.3.5.3 SSI トランスミッタインタフェース

PNIO モジュールタイプ	EA タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
1SSI	SSI	75x-630	Unsigned 32-Bit	1	-
1SSI, EM	SSI_EM		Unsigned 8[2]-Bit Unsigned 32-Bit	1	1

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	バイト長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
1SSI	4	入力データチャネル 0 バイト 34（バイト 05）								このモジュールでスロットを埋めることにより、1 ダブルワード（4 バイト）が局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージで使用され、また、このモジュールにアサインされます。全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		入力データチャネル 0 バイト 24（バイト 15）								
		入力データチャネル 1 バイト 14（バイト 25）								
		入力データチャネル 1 バイト 04（バイト 35）								
		----------------------------入力------------------------------								
1SSI, EM	6	PD RA	F	ステータス/レジスタ応答 チャネル 0/テーブル 0						このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用されます。また、このモジュールでスロットを埋めることにより、1 バイトと 1 ダブルワード（4 バイト）がモジュールの信号チャネルにアサインされます。ダブルワード内の全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュールにより、コンフィグレーションをする際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスが可能となります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。
		入力データ K.0 バイト 34（バイト 05）				レジスタデータ RD テーブル 0、LB5				
		入力データ K.0 バイト 24（バイト 15）				レジスタデータ RD テーブル 0、HB5				
		入力データ K.0 バイト 14（バイト 25）				レジスタデータ RD テーブル 0、HB4				
		入力データ K.0 バイト 04（バイト 35）				レジスタデータ RD テーブル 0、LB4				
		----------------------------入力------------------------------								
	6	PD RA	RW	コントロール/レジスタ要求 チャネル 0/テーブル 0						
		出力データ K.0 バイト 34（バイト 05）				レジスタデータ WR テーブル 0、LB5				
		出力データ K.0 バイト 24（バイト 15）				レジスタデータ WR テーブル 0、HB5				
		出力データ K.0 バイト 14（バイト 25）				レジスタデータ WR テーブル 0、HB4				
		出力データ K.0 バイト 04（バイト 35）				レジスタデータ WR テーブル 0、LB4				
		----------------------------出力------------------------------								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル 0 のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット

*)デフォルト設定

5.3.5.4 インクリメンタルエンコーダインタフェース

<table>
<tr><th rowspan="2">PNIO モジュールタイプ</th><th rowspan="2">モジュールタイプ</th><th rowspan="2">PNIO データタイプ</th><th colspan="2">インスタンス</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>出力</th></tr>
<tr><td>1ENC</td><td>75x-631, 75x-637</td><td>Unsigned 8-Bit
Unsigned 16-Bit</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</th><th colspan="10">入　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="14">1ENC</td><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="14">このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用され、また、実装モジュールに割り当てられます。ワード内の全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュールにより、コンフィグレーションをする際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスが可能となります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ K.0
バイト 14（バイト 05）</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ K.0
バイト 04（バイト 15）</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">ステータス 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データチャネル 0
バイト 34（バイト 25）</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データチャネル 0
バイト 24（バイト 35）</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------入力----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール/レジスタ要求
チャネル 0/テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ K.0
バイト 14（バイト 05）</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ K.0
バイト 04（バイト 15）</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">コントロール 1</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 0
バイト 34（バイト 25）</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データチャネル 0
バイト 24（バイト 35）</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------出力------------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル 0**		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される
チャネル 0 のプロセスデータフォーマット		プロセスデータは以下の形式で転送されます
	デバイス設定に従う*)	・I/O デバイスのフォーマット設定を使用
	INTEL（LSB-MSB）	・リトルエンディアンフォーマット
	MOTOROLA（MSB-LSB）	・ビッグエンディアンフォーマット

*)デフォルト設定
**75x-637 のみ

5.3.5.5 デジタルインパルスインタフェース

<table>
<tr><th rowspan="2">PNIO モジュールタイプ</th><th rowspan="2">モジュールタイプ</th><th rowspan="2">PNIO データタイプ</th><th colspan="2">インスタンス</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>出力</th></tr>
<tr><td>1DII</td><td>75x-635</td><td>Unsigned 8-Bit
Unsigned 8[3]-Bit</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</th><th colspan="10">入　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="10">1DII</td><td rowspan="5">4</td><td>PD
RA</td><td>F</td><td colspan="6">ステータス 0/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="10">このモジュールでスロットを埋めることにより、2 バイトおよび 1 ワード（4 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用され、また、実装モジュールに割り当てられます。ワード内の全バイトの品質割合は選択したデータフォーマットによって決まります。このモジュールにより、コンフィグレーションをする際 I/O モジュールのレジスタ構造にアクセスが可能となります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ
チャネル 0、バイト 0</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、LB</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ K.0
チャネル 0、バイト 1</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、HB</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ
チャネル 0、バイト 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------入力----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="5">4</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール 0/レジスタ要求
チャネル 0/テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ
チャネル 0、バイト 0</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ K.0
チャネル 0、バイト 1</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データ
チャネル 0、バイト 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">--------------------------出力----------------------------</td></tr>
</table>

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される

*)デフォルト設定

5.3.5.6 シリアルインタフェースおよびデータ交換モジュール

<table>
<tr><th rowspan="2">PNIO モジュールタイプ</th><th rowspan="2">モジュールタイプ</th><th rowspan="2">PNIO データタイプ</th><th colspan="2">インスタンス</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>出力</th></tr>
<tr><td>1SER</td><td>75x-650, 75x-651, 75x-653, 75x-654</td><td>Unsigned 8-Bit
OctetString[5]</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="3">PNIO モジュールタイプ</th><th colspan="10">入　力</th></tr>
<tr><th rowspan="2">バイト長</th><th colspan="8">ビット割り当て</th><th rowspan="2">説　明</th></tr>
<tr><th>2^7</th><th>2^6</th><th>2^5</th><th>2^4</th><th>2^3</th><th>2^2</th><th>2^1</th><th>2^0</th></tr>
<tr><td rowspan="14">1SER</td><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>-</td><td colspan="6">ステータス 0/レジスタ応答
チャネル 0/テーブル 0</td><td rowspan="14">このモジュールでスロットを埋めることにより、3 ワード（6 バイト）が局先頭（バスカプラ）の出力プロセスイメージで使用され、また、実装モジュールに割り当てられます。動作設定タイプにかかわらず、データバイト 3 または 4 を予備とすることができます。コンフィグレーションのためにレジスタ構造にアクセスできるかどうかは動作設定タイプによります。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 2 バイトのプロセスデータ状態（IOCS、IOPS）は I/O コントローラの送信方向で処理します。</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ 0
チャネル 0、バイト 0</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、LB</td></tr>
<tr><td colspan="4">入力データ 0
チャネル 0、バイト 1</td><td colspan="4">レジスタデータ RD
テーブル 0、HB</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ
チャネル 0、バイト 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ
チャネル 0、バイト 3*)</td></tr>
<tr><td colspan="8">入力データ
チャネル 0、バイト 4*)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------入力-----------------------------</td></tr>
<tr><td rowspan="7">6</td><td>PD
RA</td><td>RW</td><td colspan="6">コントロール 0/レジスタ要求
チャネル 0/テーブル 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ 0
チャネル 0、バイト 0</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、HB4(LB5)</td></tr>
<tr><td colspan="4">出力データ 0
チャネル 0、バイト 1</td><td colspan="4">レジスタデータ WR
テーブル 0、LB4(HB5)</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データ
チャネル 0、バイト 2</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データ
チャネル 0、バイト 3*)</td></tr>
<tr><td colspan="8">出力データ
チャネル 0、バイト 4*)</td></tr>
<tr><td colspan="8">---------------------------出力-----------------------------</td></tr>
</table>

*) 5 バイトモードでのみ使用可、3 バイトモードでは予備

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージ チャネル x		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される

*)デフォルト設定

5.3.6 PROFIsafe セーフティモジュール

PNIO モジュールタイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
			入力	出力
PROFISAFE	753-661, 753-662, 753-667	OctetString[5]	1	1

このモジュールは現在開発中。

5.3.7 システムモジュール

5.3.7.1 電源入力モジュール、2 ビット診断ステータス付

PNIO モジュールタイプ	IO タイプ	モジュールタイプ	PNIO データタイプ	インスタンス	
				入力	出力
2DIA	DIA_0	75x-610, 75x-611	-	-	-
2DIA(+6 BIT I), DIA in E-PA	PE_DIA_8		Unsigned 8-Bit 領域	1	-
2DIA(+14 BIT I), DIA in E-PA	PE_DIA_16		Unsigned 16-Bit 領域	1	-
2DIA(+30 BIT I), DIA in E-PA	PE_DIA_32		Unsigned 32-Bit 領域	1	-
*2DIA(-2 BIT I), DIA in E-PA	PE_DIA_0	75x-610*, 75x-611*	-	-	-

PNIO モジュールタイプ	入　力									
	ビット長	ビット割り当て								説　明
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
2DIA(+6 BIT I), DIA in E-PA 2DIA(+14 BIT I), DIA in E-PA 2DIA(+30 BIT I), DIA in E-PA	2							D0		このモジュールでスロットを埋めることによって 8､16 または 32 ビットが局先頭（バスカプラ）の入力プロセスイメージに適用されます。ビット 2^0 と 2^1 は実装された I/O モジュールの信号状態でアサインされます。緑色で示したビット 2^2 から 2^7 または 2^{15} または 2^{31} までの部分は後続モジュールの入力および診断用に使用できます。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
*2DIA(-2 BIT I), DIA in E-PA	2					D0				このモジュールでスロットを埋めると残りのビット位置を入力モジュールで予め埋めることが可能になります。つまり、局先頭の入力プロセスイメージ内に星印付（ビット領域）で入れればバイトを開く必要がありません。このモジュール用の PROFINET IO 周期テレグラムにおける 1 バイトのプロセスデータ状態（IOPS）は I/O コントローラ方向に処理されます。
				D0						
		...								
		D0								

パラメータ	値	意　味
非周期診断メッセージチャネル x		外部エラーがあった場合、診断データと診断アラーム毎に以下のように処理されます。
	locked*)	・I/O コントローラに転送されない
	released	・I/O コントローラに転送される

*)デフォルト設定

6 .爆発性環境での使用について

6.1 はじめに

多くの化学会社または石油化学会社では、製造工場、製造機械、およびプロセス自動化機械などにおいて、爆発性のガス - 空気、蒸気 - 空気、ダスト - 空気などの混合気を使用しています。したがって、その種の工場やシステムで使用する電気機器では、傷害や装置および設備の損傷につながる爆発の危険性を解消する必要があります。このことは、国内外を問わず法律、指令、あるいは規制という形で実行されています。WAGO-I/O-SYSTEM 750（電気機器）は、ゾーン 2（2 種危険度）の爆発性環境で使用するように設計されています。防爆に関する基本条件は、以下のように規定されています。

6.2 保護対策

爆発性雰囲気の形成を防止する方法について最初に説明します。ごく一例を挙げれば、可燃性液体の使用を避ける、濃度を下げる、換気するなどの方法があります。しかし、基本的な防爆対策が実施できない状況も多数存在します。そのような場合には二次的な防爆対策を実施します。この二次対策の詳細について以下に説明します。

6.3 CENELEC および IEC に基づく分類

ここに記載する仕様は欧州で有効なものであり、CENELEC（欧州電気技術標準化委員会）の EN50xxx に準じています。なお、その国際規格版は IEC（国際電気標準会議：International Electrotechnical Commission）の IEC 60079-x です。

6.3.1 区　分

爆発性環境とは、雰囲気が爆発性を帯びる恐れのある場所を指します。爆発性とは、空気中を漂うガス、フューム、ミスト、ダストなどの形で存在し、ある許容温度を超えて加熱されるか、またはアーク放電や火花にさらされると、爆発する恐れがある可燃性物質の混合気を意味します。爆発性雰囲気の濃度レベルを表すために爆発危険ゾーンという指標が作られています。この区分は、爆発が発生する可能性に基づいており、技術安全および実現可能性の両面から極めて重要です。爆発性環境で恒常的に使用される電気機器には、危険な爆発性環境にほとんどまたは短期間しか置かれない電気機器よりも厳しい条件が課されます。

ガス、フューム、ミストによる爆発性環境：

- ゾーン 0 領域は、爆発性雰囲気に常時または長期間（>1000 時間／年）さらされる環境です。
- ゾーン 1 領域は、爆発性雰囲気が時折発生する（10～1000 時間／年）と予想される環境です。
- ゾーン 2 領域は、爆発性雰囲気がほとんどまたは短期間しか発生しない（<10 時間／年）と予想される環境です。

浮遊ダストが存在する爆発性環境：

- ゾーン 20 領域は、爆発性雰囲気に常時または長期間（>1000 時間／年）さらされる環境です。
- ゾーン 21 領域は、爆発性雰囲気が時折発生する（10～1000 時間／年）と予想される環境です。
- ゾーン 22 領域は、爆発性雰囲気がほとんどまたは短期間しか発生しない（<10 時間／年）と予想される環境です。

6.3.2 防爆グループ

この他、爆発性環境で使用される電気機器は以下に示す 2 つのグループに分類されます。

グループ I： グループ I に分類されるのは、可燃性ガスが存在する採鉱現場で使用される電気機器です。

グループ II： グループ II に分類されるのは、上記以外の爆発性環境で使用される電気機器です。グループ II は環境中に存在するガスの種類によってさらに IIA、IIB、および IIC に分類されます。このサブグループでは、物質／ガスの種類によって着火エネルギー特性が異なることが考慮されています。したがって、このサブグループには、代表的なガスの種類が以下のように指定されています。

- IIA：プロパン
- IIB：エチレン
- IIC：水素

代表的なガスの種類における最小着火エネルギー				
防爆グループ	I	IIA	IIB	IIC
ガス	メタン	プロパン	エチレン	水素
着火エネルギー（μJ）	280	250	82	16

水素は多くの化学工場で使用されるため、IIC の防爆グループに対して最高の安全対策が求められるケースがよくあります。

6.3.3 装置カテゴリー

さらに、使用領域（ゾーン）と使用条件（防爆グループ）の組み合わせは、電気的運転手段によって以下のように分類されます。

装置 カテゴリー	防爆 グループ	使用領域
M1	I	可燃性ガスの防爆
M2	I	可燃性ガスの防爆
1G	II	ガス、フューム、ミストによるゾーン 0 の爆発性環境
2G	II	ガス、フューム、ミストによるゾーン 1 の爆発性環境
3G	II	ガス、フューム、ミストによるゾーン 2 の爆発性環境
1D	II	ダストによるゾーン 20 の爆発性環境
2D	II	ダストによるゾーン 21 の爆発性環境
3D	II	ダストによるゾーン 22 の爆発性環境

6.3.4 温度等級

防爆グループ I の電気機器における最高表面温度は 150℃（危険要因が炭塵堆積の場合）または 450℃（炭塵堆積の危険がない場合）です。
防爆グループ II の電気機器については、すべての着火防止タイプに対する最高表面温度により、以下に示す温度等級に分類されます。表に示した温度は、電気機器の動作および試験を 40℃の周囲温度で行った場合の値です。存在する爆発性雰囲気の最低着火温度は、最大表面温度よりも高くなければなりません。

温度等級	最高表面温度	可燃性物質の着火温度
T1	450℃	450℃超
T2	300℃	300℃～450℃超
T3	200℃	200℃～300℃超
T4	135℃	135℃～200℃超
T5	100℃	100℃～135℃超
T6	85℃	85℃～100℃超

各温度等級および防爆グループに含まれる物質の割合を以下の表に示します。

<table>
<tr><th colspan="7">温度等級</th></tr>
<tr><td>T1</td><td>T2</td><td>T3</td><td>T4</td><td>T5</td><td>T6</td><td>合計*</td></tr>
<tr><td>26.6 %</td><td>42.8 %</td><td>25.5 %</td><td rowspan="2">4.9 %</td><td rowspan="2">0 %</td><td rowspan="2">0.2 %</td><td rowspan="2">432</td></tr>
<tr><td colspan="3">94.9 %</td></tr>
<tr><th colspan="7">防爆グループ</th></tr>
<tr><td>IIA</td><td>IIB</td><td>IIC</td><td></td><td></td><td></td><td>合計*</td></tr>
<tr><td>85.2 %</td><td>13.8 %</td><td>1.0 %</td><td></td><td></td><td></td><td>501</td></tr>
</table>

*分類した物質の数

6.3.5 着火保護のタイプ

着火保護は、周囲の爆発性雰囲気の着火を防止するために電子機器に施すべき特別な対策を規定します。このため、着火保護は、以下のように区別されます。

識別	CENELEC 規格	IEC 規格	内　容	適　用
EEx o	EN 50 015	IEC 79	油入防爆	ゾーン 1+2
EEx p	EN 50 016	IEC 79	内圧防爆	ゾーン 1+2
EEx q	EN 50 017	IEC 79	砂詰め防爆	ゾーン 1+2
EEx d	EN 50 018	IEC 79	耐圧防爆	ゾーン 1+2
EEx e	EN 50 019	IEC 79	安全増防爆	ゾーン 1+2
EEx m	EN 50 028	IEC 79	モールド防爆	ゾーン 1+2
EEx I	EN 50 020（ユニット） EN 50 039（システム）	IEC 79	本質安全防爆	ゾーン 0+1+2
EEx n	EN 50 021	IEC 79	ゾーン 2 用の電気機器 （下記参照）	ゾーン 2

「n」タイプの着火防止は、ゾーン 2 の防爆電気機器についてのみ使用されます。ゾーン 2 とは、爆発性雰囲気がほとんどまたは短期間しか発生しないと予想される環境です。これは、防爆構造が必要なゾーン 1 と、溶接作業が常に許容されるような安全領域との中間的な領域です。
このような電気機器を対象とする規格は世界規模で策定されつつあります。EN 50 021 規格では、電気機器メーカは、たとえばオランダの KEMA やドイツの PTB などの所轄機関から検査機器が上述の規格草案を満たすことを証明する合格証が得られるようになっています。
また「n」タイプの着火保護では、電気機器に次の拡張ラベリングを含めたラベリングを行う必要があります。

- A：スパークを発生しない（リレーもスイッチもない機能モジュール）
- AC：スパークを発生するが接点がシールで保護されている（リレーはあるがスイッチはない機能モジュール）
- L：制限されたエネルギー（スイッチを備えた機能モジュール）

詳細情報
詳細については国内および／または国際的な規格、指令、および規則を参照してください。

6.4 NEC 500 に基づく分類

北米では NEC 500（NEC=米国電気規程）に基づく次のような分類が使用されます。

6.4.1 区　分

区分（Division）は、危険な状態のタイプに関わらず、危険な状態が発生する確率の高さを示します。

可燃性ガス、フューム、ミスト、ダストによって爆発の危険性がある場所	
区分 1	爆発性雰囲気が時折（10～1000 時間/年）または常時または長期間発生する（>1000 時間/年）と予想される環境
区分 2	爆発性雰囲気がほとんどまたは短期間しか発生しない（<10 時間/年）と予想される環境

6.4.2 防爆グループ

爆発の危険性がある場所で使用する電気機器は､次の 3 つの危険カテゴリーに分類されます。

クラス I（ガスおよびフューム）	グループ A（アセチレン） グループ B（水素） グループ C（エチレン） グループ D（メタン）
クラス II（ダスト）	グループ E（金属粉末） グループ F（炭塵） グループ G（小麦粉、澱粉、穀物粉末）
クラス III（繊維）	サブグループなし

6.4.3 温度等級

爆発の危険性がある場所で使用する電気機器は、以下の温度等級に分類されます。

温度等級	最高表面温度	可燃性物質の着火温度
T1	450℃	450℃超
T2	300℃	300℃～450℃超
T2A	280℃	280℃～300℃超
T2B	260℃	260℃～280℃超
T2C	230℃	230℃～260℃超
T2D	215℃	215℃～230℃超
T3	200℃	200℃～215℃超
T3A	180℃	180℃～200℃超
T3B	165℃	165℃～180℃超
T3C	160℃	160℃～165℃超
T4	135℃	135℃～160℃超
T4A	120℃	120℃～135℃超
T5	100℃	100℃～120℃超
T6	85℃	85℃～100℃超

6.5 識別（ラベリング）

6.5.1 欧 州

CENELEC および IEC によるラベリングの例を以下に示します。

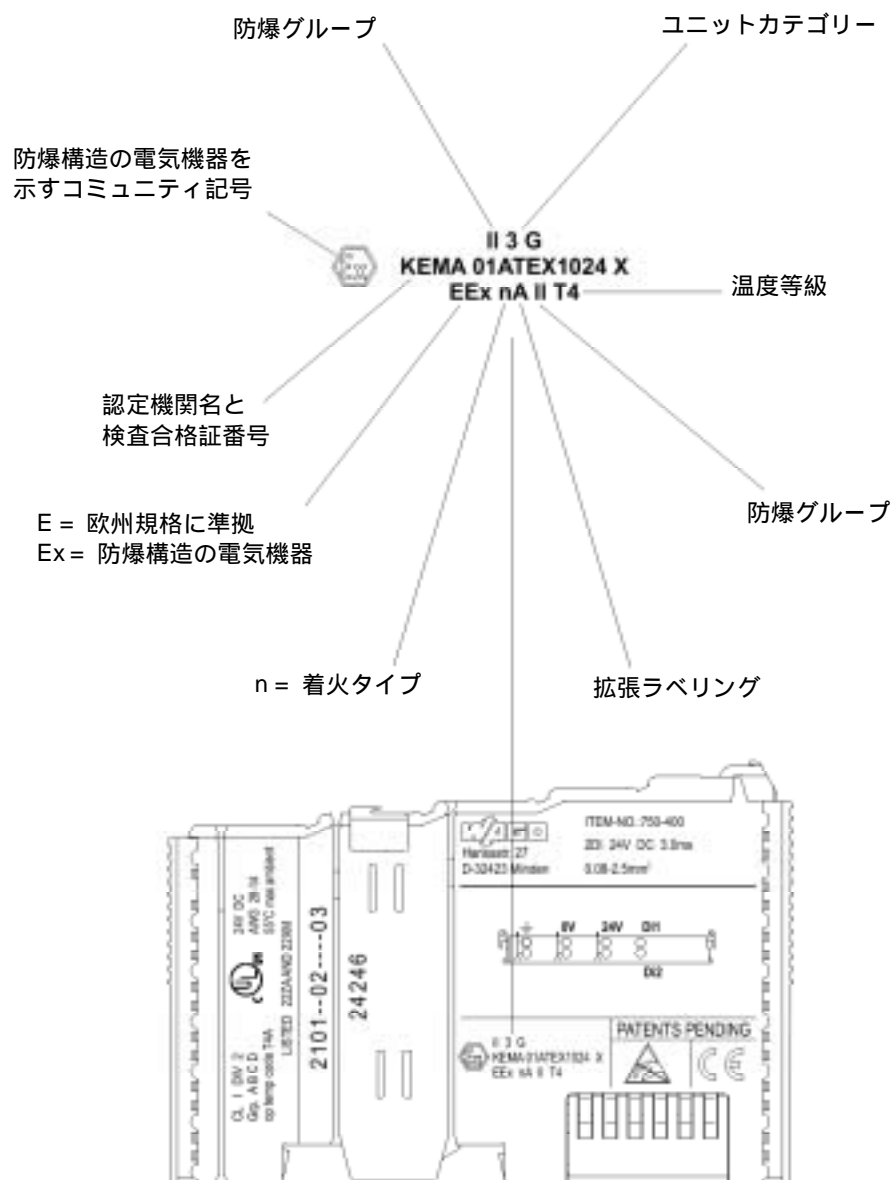



図 6-1：バスモジュール側面のラベリング例
（750-400、2 チャンネル式デジタル入力モジュール、24VDC） g01xx03e

6.5.2 北　米

NEC 500 によるラベリングの例を以下に示します。

防爆グループ
（使用条件カテゴリー）

使用場所（ゾーン）

爆発グループ
（ガスグループ）

CL I DIV 2
Grp. ABCD
optemp code T4A

温度等級

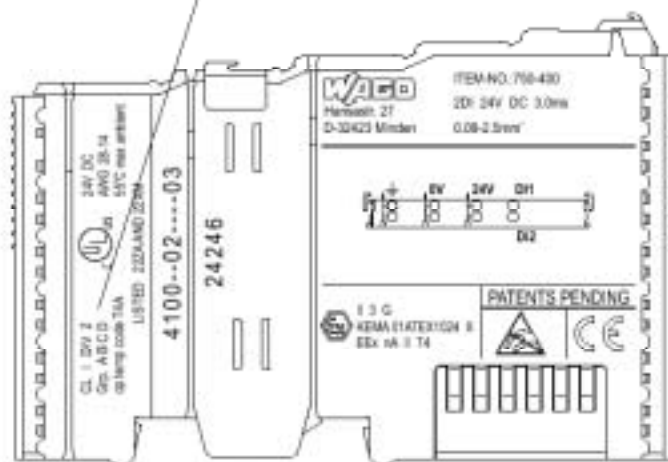
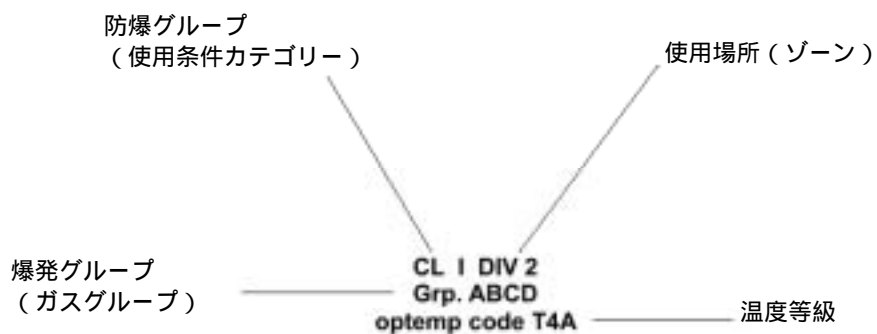



図 6-2：バスモジュール側面のラベリング例
（750-400、2 チャンネル式デジタル入力モジュール、24VDC）　g01xx04e

6.6 設置規制

ドイツ国内では、爆発性環境での設置に関していくつかの国内規制が適用されます。基本となるのが ElexV であり、これは設置規制 DIN VDE 0165/2.91 によって補強されています。その他の主な VDE 規制を以下に示します。

DIN VDE 0100	発電所における設置で、定格電圧が 1kV 以下
DIN VDE 0101	発電所における設置で、定格電圧が 1kV 超
DIN VDE 0800	情報処理装置を含めて通信設備における設置と運用
DIN VDE 0185	避雷システム

米国とカナダには独自の規制があります。その代表的なものを以下に示します。

NFPA 70	NEC 500危険区域
ANSI/ISA-RP 12.6-1987	推奨される行動規範
C22.1	カナダ電気規程

危　険
Ex 認定を受けた WAGO-I/O-SYSTEM 750（電気的運転手段）は、以下の点を満たす必要があります。

A. フィールドバスに依存しない 750-xxx タイプの I/O システムモジュールは、少なくとも IP54 の侵入保護等級をもつ筐体内に設置する。
ただし、可燃性ダストが存在する場所で使用するときは、上記モジュールを少なくとも IP64 の侵入保護等級をもつ筐体内に設置する。

B. 電気的運転手段は、爆発の危険性がある領域（欧州ではグループ II、ゾーン 2。米国ではクラス I、区分 2、グループ A、B、C、D）における使用、または爆発の危険性がない領域における使用にのみ適合する。

C. 電気的運転手段については認可されたモジュールのみを使用する。コンポーネントを交換すると、爆発の危険性がある環境で使用するための適切性が損なわれる可能性がある。

D. 電気的運転手段の切断および接続は、必ず電圧供給を遮断した状態、または爆発性雰囲気がないと確認された段階で実施する。　電源電圧やヒューズについては指定された値を順守する（ヒューズホルダに記載されたデータを参照してください）。

E. 本質的に安全な EEx i モジュールをゾーン 0+1 および区分 1 の危険エリアでセンサ／アクチュエータと直接接続して使用する場合は、DC 24V の電源 EEx i モジュールを使用する必要がある。

F. DIP スイッチとポテンショメータは、そのエリアに危険性がないとわかっているときにのみ調節する。

詳細情報
合格証明が必要な場合はご請求ください。

モジュールの技術情報シートに記載されたデータにも注意してください。